

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN MEDIANTE HUELLA DIGITAL PARA EL CONTROL
DE ACCESOS A LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR SIMULADO
EN UN ENTORNO WEB.

DANIEL FELIPE MONTAÑA DUQUE



UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.

2017

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN MEDIANTE HUELLA DIGITAL PARA EL CONTROL
DE ACCESOS A LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR SIMULADO
EN UN ENTORNO WEB.

DANIEL FELIPE MONTAÑA DUQUE



PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

Director

Fabián Blanco Garrido

Ingeniero de Sistemas

UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

BOGOTÁ D.C.

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente Jurado

Jurado

Jurado

ACEPTACIÓN

El presente proyecto de grado “**SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN MEDIANTE HUELLA DIGITAL PARA EL CONTROL DE ACCESOS A LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR SIMULADO EN UN ENTORNO WEB**”, es trabajo original del Señor Daniel Felipe Montaña Duque, el cual ha sido evaluado, revisado por el Ing. Fabián Blanco.

Para Constancia firma:

Ing. Fabián Blanco

Tutor de Proyecto

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este proyecto de grado en primer lugar a Dios, por darme salud durante todo el proceso de estudio de mi carrera y por las bendiciones concebidas. Por darme sabiduría y mantenerme firme hasta lograr este objetivo.

En segundo lugar, a Daniel mi padre, por su constancia, por compartirme a lo largo de estos años su conocimiento que me ha permitido forjar la persona que soy. A Helena mi madre, por fortalecerme a diario y contar con su apoyo incondicional siempre.

También a Andrés y Ángela, mis hermanos, por su cariño y fortalecer mi corazón, además por sus ideas que de una u otra forma me brindaron para seguir adelante con el sueño de terminar mi carrera.

Agradezco a Paola mi esposa por brindarme su apoyo y ser mi estante en cada paso que doy.

Por último, a mi abuelita María Lilia y mi cuñado Alexander, que estuvieron conmigo siempre y ahora guían mis pasos desde el cielo.

Daniel Felipe Montaña Duque

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto de grado, es un esfuerzo en el que participaron varias personas en el que ayudaron a leer, escribir, corregir. Pero sobre todo apoyar para culminar este proyecto.

Agradezco al Ingeniero Fabián Blanco por haber aceptado la realización de este proyecto bajo su dirección. Por brindarme las ideas y los medios suficientes para lograr cada una de las actividades e investigaciones propuestas durante la elaboración de este proyecto, que siempre fueron abaladas por su orientación y rigurosidad.

Gracias a mis compañeros de estudio, Miguel, Kevin, Andres y Ronald, que me acompañaron durante toda la carrera, por las traspasadas que finalmente valieron la pena después de tanto esfuerzo. A mi gran amiga Jessica, quien siempre recordare por su apoyo incondicional durante todos estos años y por qué a pesar de todas las adversidades siempre estuvo conmigo.

A cada uno de los docentes que me formaron durante la carrera, por compartir su conocimiento y sabiduría.

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCION	13
1. TITULO	14
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2.1 Descripción del problema	15
2.2 Formulación del problema	17
3. JUSTIFICACION.....	18
4. OBJETIVOS.....	19
4.1 General	19
4.2 Específicos.....	19
5. HIPOTESIS	20
6. ALCANCE	21
7. DISEÑO METODOLOGICO	22
7.1 Tipo de investigación.....	22
7.2 Instrumentos y análisis	22
CAPITULO II ESQUEMATIZACIÓN TEÓRICA	23
1. MARCO REFERENCIAL	23
1.1 Marco histórico	23
1.2 Marco teórico	24
1.3 Marco conceptual.....	32
1.4 Marco legal	33
1.5 Marco geográfico	35
CAPITULO III INGENIERIA DE PROYECTO	36
1. ANALISIS DEL SISTEMA	36
1.1 Definición del sistema	36
1.1.1 Requerimientos exactos del sistema.....	36
1.1.2 Requerimientos técnicos.....	36
1.1.2.1 Herramientas de software propietario libre.....	36
1.1.2.2 Hardware	36
2. ESTRUCTURA TEMATICA	38
2.1 Metodología aplicada al proyecto	38
3. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	39

3.1 Requerimientos funcionales	39
3.1.1 Requerimientos funcionales administrador	39
3.1.2 Requerimientos funcionales portería.....	40
4. DOCUMENTACION CASOS USO	41
5. DEFINICION INTERFACES DE USUARIO	43
5.1 Perfiles de usuario.....	43
6. ESPECIFICACIÓN PLAN PRUEBAS PROTOTIPO	43
6.1 Pruebas de sistemas.....	43
6.2 Prueba de aceptación	43
6.3 Especificación de estándares, normas de construcción y diseño	44
7. DISEÑO	45
7.1 Arquitectura	45
7.1.1 Definición de arquitectura.....	45
7.1.2 Diagrama entidad - relación	46
7.1.3 Especificación comportamientos funciones	47
7.1.4 Posibles colaboradores en la investigación	55
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
9. CONCLUSIONES	57
10. RECOMENDACIONES	58
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
ANEXOS.....	61

GLOSARIO

1. **HUELLA DACTILAR:** Es la impresión moldeada o visible que produce el contacto de las crestas capilares de un dedo de la mano. Generalmente se usa el dedo índice o pulgar.
2. **BIOMETRIA:** Básicamente la biometría es la tecnología de identificación que se basa en el reconocimiento de una característica física única e intransferible de las personas.
3. **LECTOR DE HUELLAS:** Es un dispositivo que sirve para leer, guardar e identificar huellas dactilares de las personas.
4. **CAMARA WEB:** Es un dispositivo digital que permite tomar fotografías o imágenes en tiempo real. Estas se usan para diferentes situaciones, desde vigilar un establecimiento hasta video llamadas.
5. **INTELIGENCIA ARTIFICIAL:** La inteligencia artificial es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas creadas por el ser humano; especialmente comportamientos como decisiones o actos ante situaciones de la vida real.
6. **SEGURIDAD:** Es la sensación que se tiene cuando existe total confianza y certeza de un lugar o situación.
7. **APACHE TOMCAT:** Es un contenedor de servlet's que puede funcionar como servidor web.
8. **SERVLET:** Son módulos escritos en lenguaje java que sirven para dar respuesta a los clientes que usan el aplicativo.
9. **APLICATIVO WEB:** Herramienta desarrollada en un lenguaje de programación que permite acceder a un servidor web mediante internet, que esta soportado por los navegadores en donde se ejecute.
10. **SERVIDOR WEB:** Es un programa informático que procesa una aplicación. Permite el uso de esta desde cualquier dispositivo compatible que tenga conexión a internet.
11. **JAVA:** Lenguaje de programación orientado a objetos.
12. **APPLET:** Es un componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, es decir que el applet puede ejecutarse como si estuviese incrustado en un navegador web.

- 13. HTML: Lenguaje de marcación de hipertexto.** Es un lenguaje que establece la estructura básica y contenido de un sitio web, como tablas, imágenes, texto o contenido multimedia.
- 14. CSS:** Es un lenguaje que se usa para darle atributos visuales y estilo al contenido HTML de una página web.
- 15. PROTOTIPO:** Es la puesta en marcha del primer diseño, construcción e implementación de un software. Generalmente el prototipo es la base donde se hacen gran número de pruebas para entregar un proyecto finalizado.
- 16. MYSQL:** Es un sistema de gestión de base de datos relacionales.

RESUMEN

A lo largo de la historia se ha forjado la seguridad como algo a tener en cuenta y que sin darle la suficiente importancia nos ha marcado en todos los aspectos que vivimos a diario. Con apoyo de la tecnología y la ciencia, se ha avanzado en este aspecto de manera acelerada y brillante.

Dentro de nuestra vida personal nos encontramos que al salir de nuestra casa cerramos la puerta principal con llave, pero también dentro de nuestra casa hay más puertas y sin ser conscientes del concepto de seguridad, sentimos la necesidad de proteger nuestros objetos personales.

Este proyecto surge de esa necesidad, de monitorear, registrar, consultar y más que todo controlar los accesos a las personas que ingresan a la sede bosque popular de la universidad libre.

Palabras clave: Seguridad, dispositivos, accesos, controlar, aplicativo.

ABSTRACT

Throughout history it has forged security as something to keep in mind and without giving enough importance has marked us in every way we live every day. With the support of technology and science, progress has been made in this aspect in an accelerated and brilliant way.

Within our personal life we find that when we leave our house we lock the main door, but also inside our house there are more doors and without being aware of the concept of security, we feel the need to protect our personal belongings.

This project arises from that need, to monitor, register, consult and, above all, control access to people entering the headquarters bosque popular to university libre.

Keywords: Security, dispositives, access, controllable, application

INTRODUCCIÓN

Este documento de trabajo de grado dio origen al desarrollo del prototipo de sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la universidad libre sede bosque popular simulado en entorno web.

Su objetivo se centró en análisis, diseño y desarrollo de un sistema de identificación biométrica que apoye el sistema de seguridad actual de la universidad.

El trabajo de grado se compone de cuatro partes fundamentales, las cuales ilustran los pasos iniciales de investigación de este proyecto, pasando por la fase de análisis y requerimientos hasta el desarrollo y puesta en marcha del prototipo propuesto.

La primera parte se basó en la identificación del problema, evaluación y viabilidad del proyecto.

La segunda parte es la aplicación de la metodología de prototipado, donde se tomaron sus fases: Plan rápido, Modelo, Construcción y Desarrollo. Fundamentalmente se realizó la definición del sistema en donde se incluyó el entorno tecnológico sobre el que se desarrollaría el prototipo.

La tercera parte es la construcción que también incluye el desarrollo y pruebas.

La cuarta parte son los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de la universidad libre junto con las recomendaciones y conclusiones obtenidas de este proyecto.

1. TÍTULO

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN MEDIANTE HUELLA DIGITAL PARA EL CONTROL DE ACCESOS A LA UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR SIMULADO EN UN ENTORNO WEB.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo actualmente se utiliza la biometría para distintos fines, pero principalmente son de gran ayuda para la seguridad de establecimientos en los que diariamente se presentan altos flujos de entrada y salida de personas. Los sistemas biométricos se dividen en tres diferentes tipos para ser aplicados a un sistema de seguridad, el primero se denomina biometría estática la cual se compone por detectar características físicas de las personas, como los ojos (iris, retina), la cara y las manos (Geometría, huellas dactilares).

El segundo se denomina la biometría dinámica y sus características son de comportamiento, como la voz, la firma y la dinámica de escritura, finalmente una tercera característica que combina la biometría dinámica y estática, se denomina biometría multimodal. (Cesar Tolosa, Álvaro Giz, 2010).

Estos tres tipos pueden ser aplicados dependiendo de lo que se requiera, sin embargo, el más usado y de mayor efectividad es la biometría estática, pero más específicamente la huella dactilar por ser única y presenta menor rango de error.

En la universidad libre sede bosque popular, el sistema de control de acceso de entrada y salida de personas se realiza con la ayuda de la celaduría, donde ellos por medio de rectificación de carnet (estudiantil, docente o directivo), requisita de las personas y dispositivos detectores de metales, validan la entrada y salida de aquellas personas que hacen parte de la comunidad unilibrista. Sin embargo, existe ineficiencia e ineficacia en este método de seguridad ya que la mayoría de veces este procedimiento solo se realiza en horas de la mañana (hora pico), luego por ello se acumulan grandes cantidades de personas en la entrada de la institución y en efecto se presenta demora debido a que la celaduría realizar su protocolo de seguridad. Además de esto hay personas que por el afán de entrar no muestran su carnet y entran sin ningún tipo de validación.

Otra gran falla de este método de seguridad es que luego de la hora pico prácticamente se vuelve libre la entrada y salida de peatones, de tal manera que cualquier persona que sea ajena a la institución puede ingresar y salir de la universidad cualquier cantidad de veces.

De acuerdo al método de seguridad actual, se han presentado pérdidas de elementos de la comunidad y de la propia institución, por ello el sistema de seguridad actual de la universidad libre sede bosque popular no es totalmente confiable por qué no se mantiene realmente un control e inspección riguroso de las personas con sus datos

personales en donde se permita identificar hora de entrada y salida, así mismo validarlo por medio de un sistema que se encargue de esto.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar y desarrollar un sistema de identificación por huella digital (biometría) para control de accesos de la universidad libre sede bosque popular simulado en un entorno web?

3. JUSTIFICACIÓN

La relevancia de este trabajo puede consolidarse en los siguientes aspectos:

✓ Tecnológico:

El proyecto de grado contribuye a la mejora del sistema de seguridad de la universidad libre sede bosque popular, aplicando la huella digital como método de seguridad para la identificación de personas.

✓ Operativo:

Permitirá contar con la información de cada usuario, para saber que personas están dentro de la institución y su actividad dentro de la misma.

✓ Social:

Toda la comunidad que hace parte de la universidad libre sede bosque popular podrá estar beneficiada con un servicio de seguridad utilizado a nivel mundial en los edificios de empresas grandes e implementado por las mejores empresas de seguridad.

“La biometría es un método de reconocimiento de personas basado en las características fisiológicas o de comportamiento, cada vez más útil para procesos relacionados con la seguridad” (Pc world, Diciembre del 2011). Es por esto que este proyecto se enfoca a este sistema ya que va ligado a los procesos que tienen que ver con seguridad y vigilancia.

Con base en lo anterior este trabajo busca apoyar la seguridad dentro de las instalaciones de la universidad libre sede bosque popular.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Desarrollar un sistema de identificación por huella digital para control de accesos de la universidad libre sede bosque popular simulado en un entorno web.

4.2 Específicos.

- ✓ Realizar levantamiento de requerimientos para el desarrollo del sistema de identificación por huella digital para control de accesos de la universidad libre sede bosque popular simulado en un entorno web.
- ✓ Proponer un modelo de sistema de seguridad mediante huella digital para el control de accesos.
- ✓ Diseñar modelo de sistema de seguridad mediante huella digital para el control de accesos.
- ✓ Implementar prototipo que valide el modelo propuesto de sistema de seguridad mediante huella digital para el control de accesos.
- ✓ Probar prototipo de sistema de seguridad mediante huella digital para el control de accesos.

5. HIPOTESIS

Con el desarrollo de una herramienta de seguridad para el control de accesos de personas para la universidad libre, el sistema de seguridad que la institución tiene actualmente, podrá ser más riguroso con la entrada y salida de personas, por lo tanto se podría generar un ambiente seguro y tranquilo dentro de las instalaciones. Además de esto en la entrada peatonal se puede agilizar el acceso ya que se evitaría pedir el carné a cada estudiante. Por lo anterior se presentan las siguientes preguntas:

¿Cuál es el sistema de seguridad para control de accesos de personas a la Universidad Libre?

¿Una herramienta de Control de accesos, ayudaría a mejorar la seguridad de las instalaciones de la Universidad Libre?

¿Los sistemas de seguridad mediante el uso de biometría por huella digital si apoya los procesos de seguridad de la universidad libre?

Debido a la importancia de que en la universidad se lleve a cabo un sistema de seguridad riguroso, se hace necesario el desarrollo de una herramienta de software para ambiente web, el cual permita un ambiente más seguro dentro de las instalaciones y genere confianza en la comunidad.

6. ALCANCE

Determinar los factores que fomenten la implementación de un sistema de seguridad mediante el uso de huella digital para la universidad libre sede bosque, de forma que la comunidad se beneficie por este servicio apoyando la seguridad de la institución.

La trascendencia de este proyecto radica en concienciar a la comunidad y la propia institución sobre la importancia de la seguridad dentro de las instalaciones, presentando un modelo (prototipo) de seguridad con base en la biometría estática haciendo uso de la huella digital simulado en un entorno web, como opción para ser implementado en la universidad.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Tipo de investigación

Tecnología Aplicada: se centra en el análisis respectivo en la manera adecuada de cómo se deben utilizar los recursos tecnológicos para lograr el cumplimiento de los objetivos planteados de este proyecto. Como lo es los sistemas de seguridad de control de accesos mediante huella digital, ayudando a los procesos de seguridad de la universidad.

7.2 Instrumentos y Análisis

Para haber logrado que el sistema de seguridad de control de accesos cumpliera con los objetivos requeridos fuese satisfactorio, se empleó la siguiente herramienta donde se certifica con certeza que fue necesario el desarrollo de este prototipo para la Universidad Libre Sede Bosque Popular.

- Encuestas: se realizarán a estudiantes, docentes y cuerpo de seguridad de la institución con la finalidad de evaluar qué tipo de herramientas de seguridad conocen que usen el control de accesos por huella digital.

Para este proyecto se establece la recopilación de información a partir de elementos que comprenden las fuentes de información primaria y secundaria:

- Fuentes Primarias: reuniones con el equipo de seguridad de la universidad libre, encuestas a la comunidad estudiantil y docentes de la universidad libre sede bosque popular.
- Fuentes Secundarias: Internet, artículos, libros.

CAPÍTULO II: ESQUEMATIZACIÓN TEÓRICA

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Marco Histórico

Una breve historia sobre la biometría en huellas dactilares

Existen hallazgos arqueológicos que han indicado que las huellas dactilares se han venido utilizando para la identificación de individuos. Cabe mencionar que los más destacados son los restos de cerámica en arcilla con impresiones de huellas dactilares, que adicionalmente ayudaban a identificar el alfarero. En otras culturas como la china, presentan también sellos estampados con la huella del firmante. Sin embargo, es importante mencionar que, aunque en la época las huellas distinguían los individuos, no existe evidencia de que estas se usaran como base universal para la identificación en ninguna de aquellas sociedades.

El reconocimiento automático de huellas dactilares comenzó aproximadamente en los años 60. Desde entonces, los sistemas automáticos de identificación de huellas se utilizan en las instituciones policiales de todo el mundo. Se dice que el primer sistema de identificación de personas fue inventado por Juan Vucetich, este invento se desarrolló y se patentó en Argentina. Donde también se usó por primera vez para esclarecer un crimen. Con este sistema se hacía identificación de los criminales y se mantenía un control de seguridad. A continuación, se muestra la manera en que se clasificaban las huellas dactilares.

Tipos de huella dactilar

- **Dactilograma Natural:** Esta es la que se encuentra en la yema del dedo, formado por las crestas papilares de forma natural.
- **Dactilograma Artificial:** es el dibujo que aparece como resultado al imprimir de cierta forma con ayuda de una tinta el dactilograma natural en una superficie.
- **Dactilograma latente:** es una huella dejada por cualquier dactilograma natural al tocar un objeto o superficie. Este dactilograma queda marcado, pero no es visible. Para obtener la visibilidad de la huella hay que aplicar un reactivo adecuado.

Así en los años 80, con el desarrollo de las computadoras personales y los dispositivos de captura electrónicos, se empezaron a utilizar sistemas de identificación automáticos en aplicaciones no criminales, por ejemplo, en un sistema de seguridad para control de accesos.

Durante esta evolución, la comunicación y el intercambio de información entre sistemas fue pasado por alto, significando que la huella dactilar recogida con un sistema no podía ser buscada o almacenada por otro sistema que tuviera igual o características parecidas. Esta problemática conllevó a la necesidad y al desarrollo de estándares de huellas digitales.

Con ello se crearon diferentes técnicas y métodos de adquisición de huellas latentes, de identificación, de comparación de patrones y de clasificación. Se implementaban en los sistemas de seguridad de manera que se hacían cada vez más rigurosos y exigentes con la identificación de patrones.

Pero para que fuera exitoso, se identificó e investigó tres desafíos principales:

- Adquisición de huellas digitales.
- Extracción de las características que componen las crestas.
- Concordancia de patrones de características de las crestas.

Luego a partir de los años 90, el desarrollo de nuevos dispositivos de captura de estado sólido permitió el desarrollo de algoritmos precisos y fiables, además de su bajo coste para poder acceder a ellos fácilmente e implementarlos. Estos han contribuido a la rápida expansión de los sistemas de reconocimiento de patrones biométricos basados en las huellas dactilares.

1.2 Marco Teórico

Inteligencia artificial

Se quiere destacar el concepto de inteligencia artificial (IA) y las diferentes ramas que se desprenden, en particular hacer énfasis al reconocimiento de patrones. Para empezar, se definirán una serie de términos que se deben resaltar como base del reconocimiento de patrones.

El primer término es *inteligencia*, según el diccionario de la real academia de la lengua española lo define como: capacidad de entender o comprender, conocimiento, comprensión, acto de entender. Entre otras palabras la inteligencia es capacidad de resolver problemas. Esta capacidad durante mucho tiempo se ha querido simular, copiar o imitar de manera artificial con la construcción de máquinas.

En este propósito, se creó la rama inteligencia artificial (IA) en las ciencias de las computadoras. El cual “consiste en utilizar métodos basados en el comportamiento

inteligente de los seres humanos y otros animales para resolver problemas complejos” (Coppin, 2004, pág.4). De esta manera se puede concluir que la inteligencia artificial (IA) busca además de explorar, entender los patrones de comportamiento de los seres vivos para así imitar de manera artificial las habilidades y destrezas que estos puedan tener para resolver problemas.

Disciplinas dentro de la inteligencia artificial

- Las matemáticas: Se aplica directamente con el uso de teoremas y demostraciones que apoyan tres bases científicas básicas de la IA: La lógica, la computación y la probabilidad.
- La psicología: Se encarga de estudiar el comportamiento de los seres vivos (animales y humanos).
- La filosofía: esta trata de resolver problemas, como por ejemplo ¿Quién soy?, ¿Dónde voy?
- La ingeniería: se enfoca principalmente en la construcción eficiente de las computadoras.
- La neurociencia: se encarga de estudiar el funcionamiento del sistema nervioso, principalmente en los patrones del cerebro.

Estas disciplinas contribuyen de manera directa en el desarrollo de la inteligencia artificial a través de los tiempos con técnicas, conocimiento e ideas.

La inteligencia artificial puede dividirse en varias ramas

- Planeación: son programas informáticos que a través de la recopilación de datos se encargan de trazar caminos para llegar a una meta o un fin.
- Lógica: Se utiliza en la inteligencia artificial (IA) para que un programa informático pueda deducir opciones adecuadas para completar un objetivo.
- Procesamiento de lenguaje natural: es la utilización de toda información expresada en lenguaje humano a través de programas informáticos.
- Reconocimiento de patrones: es la ciencia que se encarga de la clasificación y descripción de objetos, mediante la obtención de imágenes y/o señales. trabaja con base a un conjunto establecido de todos los patrones individuales a reconocer.
- Programación genética: Consiste en la evolución automática de programas que realizan acciones definidas por el usuario.
- Búsqueda de información: la recopilación de información es base de la inteligencia artificial (IA), ya que puede resolver problemas ayudándose de la heurística, epistemología y la ontología.
- Redes neuronales: es una simulación abstracta del sistema nervioso biológico constituido por neuronas conectadas entre sí.

De estas ramas se va hacer enfoque directamente y a profundidad en el reconocimiento de patrones ya que es quien nos va a proporcionar la base de este proyecto.

Reconocimiento de patrones

El reconocimiento de patrones, como se nombró anteriormente es una de las ramas más especiales dentro de la inteligencia artificial (IA). Esta permite la clasificar en categorías o clases los objetos (patrones), donde a partir de un programa informático se puede obtener señales o imágenes de las cuales se pueden obtener características específicas para reconocer e identificar los objetos.

de aquí se derivan los siguientes conceptos:

- Patrón: Conjunto de características de una imagen.
- Clase de patrones: Es un conjunto de patrones similares.
- Extracción de características: Extraer información relevante para su clasificación.

El objetivo del reconocimiento de patrones es asignar el objeto (patrón) a la clase que le pertenece.

se divide en diferentes enfoques

- enfoque estadístico de patrones: este supone que se tiene un conjunto de medidas numéricas con distribuciones de probabilidad y a partir de esto se realiza el reconocimiento.
- enfoque sintáctico de patrones: este se basa en encontrar las relaciones que guardan los objetos (patrones) de estudio a base de teorías del lenguaje formal.
- redes neuronales: se supone a un conjunto de neuronas interconectadas entre sí de forma que se estimulan unas a otras, de manera que pueden ser entrenadas para dar tipos de respuesta.
- reconocimiento lógico combinatorio de patrones: este supone la idea de modelar de problemas lo más cercanos a la realidad, sin hacer suposiciones sin fundamentos.

Problemas de reconocimiento de patrones

- Selección de variables: este consiste en determinar cuál es el conjunto de características más adecuado para describir los objetos.
- Clasificación supervisada: este consiste en clasificar nuevos objetos, basándose en la información de muestra ya clasificada.
- clasificación no supervisada: este consiste en que dependiendo de una muestra no clasificada encontrar la clasificación de la misma.

Tipos de patrones:

A continuación, se describirán los diferentes tipos de patrones que pueden estar presentes en un objeto.

- patrones vectoriales: se encargan de reconocer objetos por medio de la recopilación de sus características más importantes para ser comparados con una serie de grupos que contienen diferentes descripciones.
- patrones estructurados: un ejemplo claro de este tipo de patrones, son las huellas dactilares ya que en esta basa en el reconocimiento de estas. básicamente los descriptores son codificados mediante relaciones entre los componentes del objeto, se puede decir que los patrones que hacen que una huella dactilar sea única son los puntos anormales en las crestas de la huella.

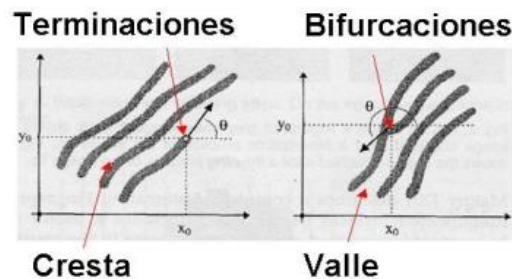


Figura 1. Minucias.

Tomado de: Inteligencia artificial, Universidad nacional autónoma de México

Básicamente existen 8 puntos que caracterizan la composición de una huella digital.

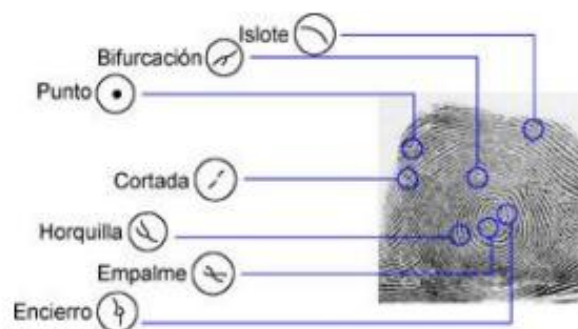


Figura 2. Principales minucias.

Tomado de: Inteligencia artificial, Universidad nacional autónoma de México

Para obtener los patrones de una huella dactilar, se debe usar un sistema de reconocimiento automático de huellas dactilares, como el que se va a usar en este proyecto.

El procedimiento para la lectura de huellas dactilares es el siguiente:

- leer la huella por medio de un escáner de huellas, de acuerdo al escaneo el software de biometría crea un modelo de huella en dos dimensiones.
- Luego la huella es codificada por el escáner, y es aquí donde se detectan las minucias.
- Se crea una plantilla de la huella donde se identifica cada punto característico los cuales son utilizados para crear un conjunto de cadenas (como vectores), formando un mapa mediante la unión de estos puntos con rectas y esto genera un trazo de configuración única.
- El software guarda y reconoce un conjunto de números. Estos son únicos para cada plantilla.

Identificación de patrones

Para poder realizar la identificación de objetos, se debe realizar primero la identificación de patrones que se obtendrán para clasificarlos de manera correcta, esto se hace de utilizando alguna de estas dos estrategias:

- Wrapper: funciona como un procedimiento para la extracción de información de un objeto, principalmente es usada en páginas de internet como e-commerce.
- Filter. Elige los descriptores de manera independiente, esta puede aplicarse por medio de:
- ID3: aquí se crea un árbol de decisión donde se seleccionan un conjunto de variables que permitan clasificar y discriminar entre las clases.
- Tablas de decisión: estas se utilizan para crear subconjuntos de variables que permitan eliminar confusión entre las clases.
- Teoría de testore: aquí se buscan los subconjuntos de las variables discriminantes, a partir de esto se evalúa cada variable y se clasifican de manera que se eligen las más relevantes.

Con esto se determina el modo en el que trabaja la inteligencia artificial (IA) para la identificación de objetos dentro de un universo establecido previamente. Nos permite tomar sus bases para continuar un tema en específico de la cual se deriva este proyecto.

Biometría

Para abordar este tema, es importante mencionar que la biometría es usada actualmente en muchas compañías a nivel mundial, con diferentes fines como control de horarios de los empleados, acceso a diferentes sitios y más para identificación de las personas.

El concepto clásico de biometría denota la aplicación de las matemáticas y estadísticas al análisis de los datos en la ciencia biológica. Pero en el contexto tecnológico, la biometría es toda aplicación automatizada que se compone de técnicas biométricas para la identificación de personas en sistemas de seguridad. Las técnicas biométricas, se utilizan para clasificar las características físicas y/o de comportamiento de las personas para obtener su identidad.

La biometría se clasifica en varios módulos, estos realizan una actividad específica para completar la identificación de un individuo.

- Módulo de escaneo: aquí se requiere un lector de huellas o imágenes para obtener las características del individuo.
- Módulo de extracción de características: aquí la calidad de la información obtenida por el lector es evaluada. Con ayuda de algún algoritmo se puede determinar si esa obtención es suficientemente clara para la extracción y clasificación de los patrones.
- Módulo de bases de datos: aquí se almacenan los datos obtenidos luego de la evaluación del algoritmo, estos datos pueden ser supervisados por una maquina o por una persona dependiendo del programa de software. Esta base de datos puede contener varias características, por ejemplo, el identificados (huella), nombre, cedula, etc. En el identificador se guarda un vector de números que funciona como referencia única para cada persona.
- Módulo de toma de decisiones: Aquí las características obtenidas de un objeto o individuo son comparadas con los datos que están almacenados en la base de datos, si el mapa coincide entonces se puede identificar la persona.

Clasificación de la biometría:

- Estática: esta se encarga de las características físicas y/o biológicas que tiene un objeto o individuo para ser identificado.
- Dinámica: Esta se encarga de estudiar la conducta del individuo para determinar los comportamientos únicos que lo diferencian de otros individuos.

El enfoque dentro de la biometría para este proyecto es la rama estática, ya que comprende la identificación de huellas dactilares.

Reconocimiento de huellas dactilares

Es uno de los métodos más usados en el mundo por la facilidad que tiene para apoyar los sistemas de seguridad, ya que la autenticación de personas se puede obtener de manera eficaz. La ciencia que estudia los rasgos de las huellas es la dactiloscopia; esta se divide en cuatro grandes rasgos:

- Inmutabilidad: huellas que no son modificadas en el desarrollo físico de una persona.

- Perennidad: reconoce que las personas desde los seis meses tiene huellas dactilares.
- Variedad: huellas únicas en los individuos.
- Clasificabilidad: recopilación de información de bases de datos de aplicaciones con fines de control de acceso para la consulta de diferentes plantillas de huellas.

Las crestas que conforman cada dedo es denominado dactilograma, de este se derivan tres tipos:

El primero es el natural que existe en la yema de los dedos, el segundo es el artificial que es el dibujo impreso por cada dedo y el latente es producido por el dedo al tocar una superficie.

Los dactilogramas son clasificados en diferentes tipos, pero antes de clasificarlos se debe hablar de las características de composición de las huellas dactilares.

Los dactilogramas están compuestos por tres zonas: marginal, nuclear y bacilar. Para poder identificar cada zona se debe tener en cuenta:

- Debe haber un delta en cada dactilograma.
- A partir del delta podemos identificar una directriz la cual encierra el núcleo.
- El núcleo es la parte más importante ya que en este se puede distinguir las características para la clasificación.

A continuación, se muestran los diferentes tipos de delta que pueden ser encontrados en las huellas dactilares.

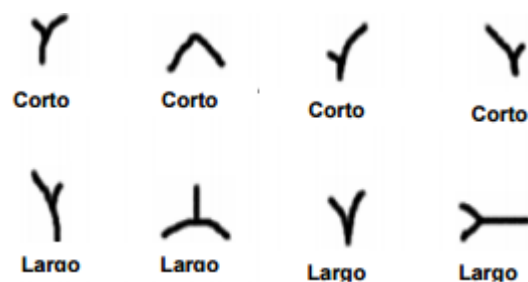


Figura 3. Deltas negros

Tomado de: Inteligencia artificial, Universidad nacional autónoma de México



Figura 4. Deltas blancos

Tomado de: Inteligencia artificial, Universidad nacional autónoma de México

Luego las huellas dactilares se pueden clasificar en cinco diferentes figuras:

- Arco: son huellas que no tienen deltas en su composición, sus crestas están de un lado a otro sin volver a si mismas.



Figura 4. Arco

Tomado de: clasificación de impresiones dactilares

- Entoldados: su característica principal es que en el centro de la cresta aproximadamente, una o más crestas toman una dirección hacia arriba.



Figura 5. Entoldado

Tomado de: clasificación de impresiones dactilares

- Presilla radial: las crestas que forman las colas de las presillas tienen una dirección hacia el hueso radio del antebrazo o hacia el dedo pulgar.



Figura 6. Presilla radial

Tomado de: clasificación de impresiones dactilares

- Presilla cubital: la dirección de las crestas es hacia el cubito o hacia el dedo meñique.



Figura 7. Presilla cubital

Tomado de: clasificación de impresiones dactilares

- Vertilicio: su característica principal es que los deltas presentes forman curvas y por lo menos una cresta hace un círculo completo.



Figura 8. Vertilicio

Tomado de: clasificación de impresiones dactilares

En general los sistemas biométricos usan estos cinco tipos de imágenes para clasificar las huellas dactilares, esto ayuda a realizar búsquedas rápidas en las bases de datos y mantener un control eficaz en reconocimiento de dactilogramas.

1.3 Marco Conceptual

Inteligencia Artificial:

Esta rama de la computación considera que un fenómeno natural se relaciona con una analogía artificial a través de programas de computadora. Además, puede ser tomada como ciencia si es enfocada al desarrollo de programas que estén basados en comparaciones con el comportamiento del hombre, con el fin de entender y ampliar el conocimiento del ser humano.

Programas de computadora:

Básicamente son un conjunto de instrucciones que el hombre plasma del lenguaje humano al lenguaje de máquina para que una computadora pueda entender y ejecutar tareas y procesos.

Bases de datos:

Son llamados bancos de información que contienen todo tipo de datos para atender todo tipo de necesidades de usuarios, se caracterizan por tener gran estructuración y estandarización de la información. Las bases de datos son almacenadas en un soporte legible por la computadora y se organizan internamente por registros y campos.

Algoritmos:

Se puede definir como un conjunto de instrucciones que representan un modelo de solución para un determinado tipo de problema o también un conjunto de instrucciones ordenadas conllevan a obtener la solución de un problema.

Redes neuronales:

Las redes de neuronas artificiales llamadas Perceptores Multicapas (PM) son una herramienta atractiva para solucionar problemas de clasificación como el reconocimiento de caracteres manuscritos, el reconocimiento de palabras habladas, y el diagnóstico de diferentes enfermedades. (Martinez y goddard, 2012. Pag 5)

Huellas dactilares:

La Real Academia Española da como definición de huella dactilar “impresión que suele dejar la yema del dedo en un objeto al tocarlo, o la que se obtiene impregnándola previamente en una materia colorante.”

Las huellas dactilares sirven como medio para la identificación de un individuo, son de gran ayuda en sistemas de seguridad para la autenticación de personas.

Biometría:

Toda aplicación automatizada el reconocimiento de identidad de individuos basados en rasgos físicos únicos y/o de conducta. La biometría es aplicada principalmente en los sistemas de seguridad.

Software libre:

Es todo programa (Software) que da la libertad a cualquier usuario para ejecutar, copiar, distribuir, etc.

1.4 Marco Legal

El sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la universidad libre sede bosque popular simulado en un entorno web, se rige dentro de los siguientes marcos legales establecidos por la ley colombiana y demás entidades pertinentes:

Derechos de Autor

Forma de protección jurídica en virtud de la cual se le otorga al creador de una obra literaria o artística un conjunto de prerrogativas de orden moral y patrimonial, que le permiten autorizar o prohibir su utilización de cualquier manera o por cualquier medio conocido o por conocer.

El Decreto 1360 de 1989 lo equiparó entonces a una creación literaria, aunque el software va más allá del código en sí mismo, su apariencia puede ser objeto de protección igualmente por el derecho de autor (por ejemplo, los juegos de video).

[referencia]

Transferencia y licenciamiento

La industria del software desarrolló una estrategia legal que le permitiría obligarlo a respetar los términos y condiciones bajo los cuales se regulará el uso del software.

Para efectuar alguna negociación en materia de derechos de autor sobre un software es imprescindible tener en cuenta qué es lo que se desea hacer:

- Transferir completamente la propiedad (cesión de derechos)
- Otorgar una licencia de uso.

Software Libre

En un programa de software libre se rige más a la libertad y no a un precio en específico, no comprende en fijar restricciones al usuario sino más bien ser una forma de construir y distribuir aplicaciones cuyo tipo de licencia ofrece más libertades a quien lo usa.

Es por esto que los al momento de obtener un software, no sólo debe analizar las características operacionales del producto, sino las restricciones de uso de la licencia que tiene y la compatibilidad con lo que requiere.

Existen varios fundamentos de los cuales el usuario debe fijarse:

- Evaluar el Software:

Consiste en que a partir del código fuente, se puede analizar su completitud, sus fallos y sus virtudes de acuerdo al enfoque que le haya dado el desarrollador.

Las evaluaciones se pueden realizar a partir de mejoras que ayudan a disminuir los riesgos de seguridad a partir de fallos que pueden aparecer o los fallos que no se conocen, a la implementación de funcionalidades no deseadas dentro del código fuente.

- Aprovechamiento óptimo de los recursos

Gran parte de las aplicaciones pueden ser utilizadas para diferentes fines, es por esto que se puede hacer uso de todas estas herramientas sin necesidad de realizar contratos de los cuales halla dinero o interés de por medio de manera que las industrias ahorran con la adquisición del software, pero si deben invertir si quieren realizar cambios en este.

- Adaptación a las necesidades exactas

El software adquirido, es decir con propietario se deberá ajustar de acuerdo a las necesidades establecidas por el usuario final.

Por otra parte, el software libre se puede modificar de acuerdo a las necesidades del usuario, es decir que no tiene restricciones para realizar cambios, bien sea utilizando personal capacitado o aun no capacitado para estas labores.

- Seguridad de Información y protección de datos

La seguridad es uno de los puntos en que el software libre no tiene gran robustez ya que, por el hecho de ser modificable al antojo de los usuarios, este puede ser mayormente vulnerable a ataques informáticos. Sin embargo, se puede mejorar esta debilidad realizando cambios pertinentes en el sistema que eviten ataques al software.

Por otro lado, el software licenciado o adquirido es menos vulnerable ya que tiene soporte establecido en el contrato con el usuario final.

1.5 Marco Geográfico

El proyecto de software, sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la universidad libre, se desarrollará específicamente para la sede bosque popular de esta institución, localizada en la ciudad de Bogotá en el barrio Normandía.

CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el mercado existen infinidad de dispositivos de identificación biométrica con ciertas características importantes a la hora de ofrecer seguridad y confiabilidad en la aplicabilidad dentro un sistema. Lo que se busca en este proyecto es diseñar y desarrollar un sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos simulado en un entorno web, que permita a la empresa de seguridad apoyarse en él y tener mayor control sobre las personas que entran y salen de la universidad libre sede bosque popular. Es necesario aclarar que este diseño puede o no ayudar a mitigar la inseguridad dentro de las instalaciones, sin embargo, se puede reducir el porcentaje de la misma.

1. ANÁLISIS DEL SISTEMA

1.1 Definición del Sistema

1.1.1 Requisitos exactos del Sistema Web

- La navegación en el portal web debe ser fácil e intuitiva.
- Los usuarios podrán acceder al portal desde cualquier navegador web que soporte java.

1.1.2 Recursos Técnicos

Son todos los recursos necesarios para desarrollar el proyecto, como herramientas, tecnología, conocimiento y habilidades

1.1.2.1 Herramientas de software propietario y libre

De acuerdo a las necesidades del proyecto se evaluó y se decidió que estos son los recursos necesarios para realizar las actividades del desarrollo del proyecto:

Tabla 1: Software

Nº	Software
1	Netbeans IDE.
2	HTML, JAVA, CSS.
3	Microsoft Windows 10
4	NotePad ++
5	WAMPP (Servidor Apache Tomcat y MySQL)

1.1.2.2 Hardware

Comprenden los equipos físicos requeridos para el desarrollo del sistema, de los cuales describimos sus características obtenidas a partir de los requerimientos mínimos del software área de desarrollo en la tabla.

Tabla 2: Hardware

Equipo	Descripción de Características	Se Tiene
Un Portátil	<ul style="list-style-type: none">• Procesador Intel Core I7.• Tarjeta Madre Intel Original• Tarjeta de Red 10/100• Tarjeta de gráficos Intel HD• Disco Duro SSD• RAM 8GB DDR4• Lector Huellas digitales.• Combo Case con Mouse y Teclado	SI
Lector de huellas	<ul style="list-style-type: none">• Digitalpersona u4500	SI
Cámara web	<ul style="list-style-type: none">• Cámara web USB	SI

A continuación, se especifica los elementos a utilizar que hacen fundamental del sistema:

- **Lector de huellas dactilares DigitalPersona U. are U4500:** Es un lector de reconocimiento de huellas digitales USB, con las siguientes características:

- LED azul.
- Formato compacto.
- Excelente calidad de la imagen.
- Alta resistencia ESD.
- Encripta los datos de las huellas.
- Rechazo de huellas latentes.
- Rechazo de huellas falsas.
- Acepta cualquier posición del dedo.
- Sólido.
- Funciona con huellas secas, húmedas y ásperas.
- Compatible con Windows10, Vista, XP Professional, 2000 y Windows Server 2000, 2003 y 2008.

Especificaciones:

- Resolución en Píxeles: 512 dpi (promedio x, y sobre el área de escaneo).
- Área de captura del escáner: 14.6 mm (ancho normal en el centro), 18.1 mm (largo normal).
- Escala de gris de 8 bits (256 niveles de gris).
- Tamaño (aproximado) del lector: 65 mm x 36 mm x 15.56 mm.
- Compatible con USB 1.0, 1.1 y 2.0.

- **CAMARA USB:** Permite la captura de imágenes y grabación de voz. Dispone de las siguientes características:
 - soporta resoluciones HD (720p) hasta 30 fps
 - foco programable.
 - Radio de giro de 180 grados (arriba – abajo, izquierda - derecha).

2. ESTRUCTURA TEMÁTICA

2.1 METODOLOGÍA APLICADA AL PROYECTO

La metodología del desarrollo de software de este proyecto es la de prototipado, ya que permite desarrollar modelos sin incluir todas las características del modelo terminado, de manera que permite al cliente interactuar con los diseñadores y desarrolladores para conocer y lograr cumplir las expectativas del sistema evaluando el producto oportunamente. Este crece paso a paso su funcionalidad teniendo en cuenta las exigencias del usuario y los requerimientos.

Las etapas de la metodología de software prototipado son las siguientes:

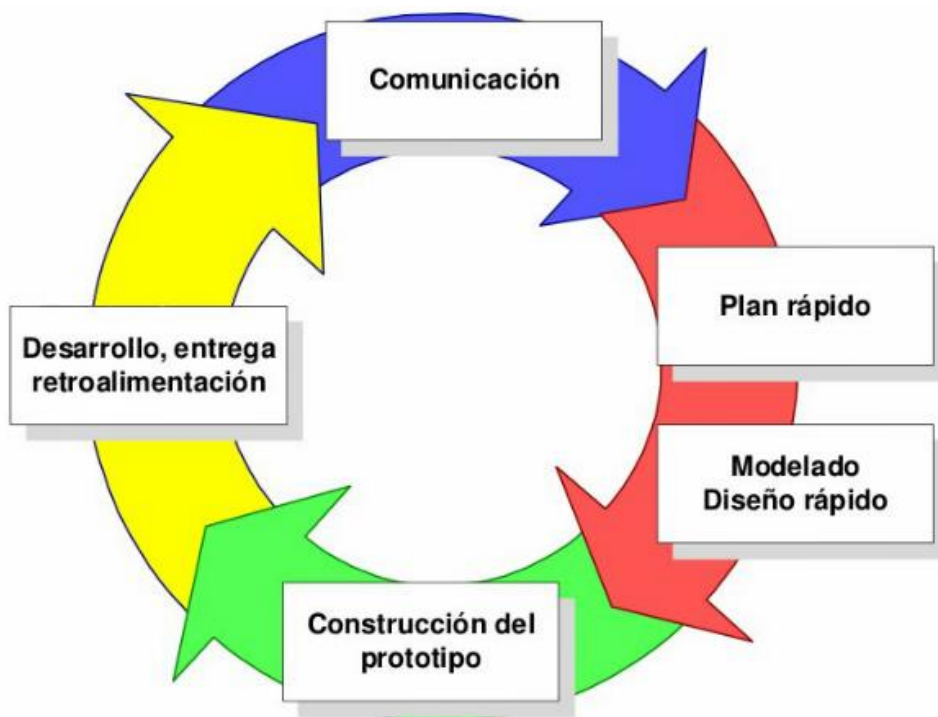


Figura 9. Etapas metodología prototipado.

Dentro del proyecto se aplicaron estas etapas de la siguiente manera:

1. Plan rápido: Se basó en la identificación del problema, viabilidad del proyecto y evaluación en el análisis y definición de requerimientos.
2. Modelado: se realizó definición del sistema en el cual se incluyó el entorno tecnológico sobre la que se desarrollaría el sistema de control de accesos simulado en entorno web.
3. Construcción del prototipo: definición estándar de código, donde se traduce las especificaciones y requerimientos propuestos.
4. Desarrollo: desarrollo del prototipo, documentación, elaboración de manuales y ajuste de detalles.

3. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

Los requerimientos ayudan a obtener un análisis más detallado sobre lo que se desea obtener con el “sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la universidad libre sede bosque popular”, esto se logra con los requisitos que cumpla el sistema colaborando al personal de seguridad de la universidad quienes podrán usar esta herramienta como apoyo a su labor.

A continuación, se muestran los requerimientos funcionales para los módulos dentro del prototipo de sistema de control de accesos.

3.1 Requerimientos Funcionales

3.1.1 Requerimientos Funcionales Administrador

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF001	Registrar Usuario	Le permitirá al administrador del sistema registrar usuarios administrativos y estudiantes que realizaran el ingreso de personas a la universidad.	ALTA
RF002	Modificar Usuario	El administrador del sistema podrá modificar los datos personales de los usuarios registrados en el sistema.	ALTA
RF003	Agregar Sesión	El administrador del sistema podrá agregar sesiones al	ALTA

		sistema; para portería y para administración.	
RF004	Eliminar Sesión	El administrador del sistema podrá eliminar sesiones registradas con anterioridad.	MEDIA
RF005	Visualizar usuarios registrados	Le permitirá al administrador del sistema visualizar los usuarios registrados en tiempo real.	MEDIA
RF006	Agregar Dependencias	El administrador del sistema será el encargado de agregar las dependencias que se registran cuando un visitante ingresa a la universidad.	ALTA
RF007	Eliminar Dependencias	El administrador del sistema podrá eliminar las dependencias registradas con anterioridad	MEDIA
RF008	Salir plataforma	Le permitirá al administrador salir de la plataforma.	MEDIA

3.1.2 Requerimientos Funcionales Usuario Portería

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF001	Registrar usuarios	Le permitirá al usuario portería del sistema registrar personas visitantes que realizen ingreso a la universidad.	ALTA
RF002	Consultar usuario	El usuario portería consulta si una persona se encuentra registrada en el sistema.	ALTA
RF003	Modificar usuario	El usuario portería de sistema modifica datos personales de las personas visitantes registradas.	MEDIA
RF004	Visualizar usuarios registrados	Le permitirá al usuario portería del sistema visualizar los usuarios registrados en tiempo real.	MEDIA
RF005	Salir plataforma	Le permitirá al usuario portería salir de la plataforma	MEDIA

4. Documentación casos uso

El diagrama de casos de uso representa la forma de como una persona opera con el sistema en desarrollo incluyendo el tipo y orden de como todos los elementos interactúan.

La ventaja fundamental es que permite interpretarse de fácil manera lo que permite una correcta comunicación de los roles y componentes del sistema.

A continuación, se describe los diagramas de casos de uso de este proyecto:

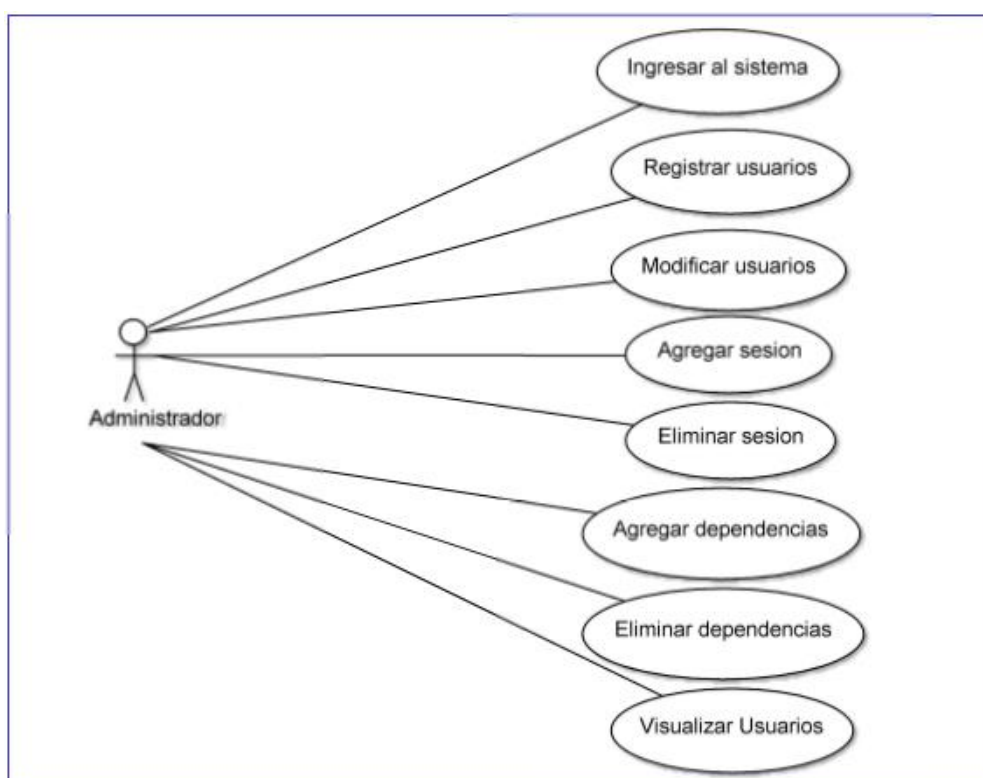


Figura 10. Caso Uso Modulo Administrador.

MODULO	Gestionar el registro de las dependencias, sesiones del sistema y de administrativos y estudiantes.
AUTOR	Daniel Montaña
FECHA	Septiembre de 2017
ACTOR	Administrador
DESCRIPCION	El administrador deberá registrar las dependencias de la universidad, ingresar usuarios al sistema como sesión, administrativos y estudiantes. Adicionalmente también eliminar dependencias y registro de sesiones.

ESTABILIDAD	Alta
COMENTARIOS	Ninguno.
APROBADO	Ok

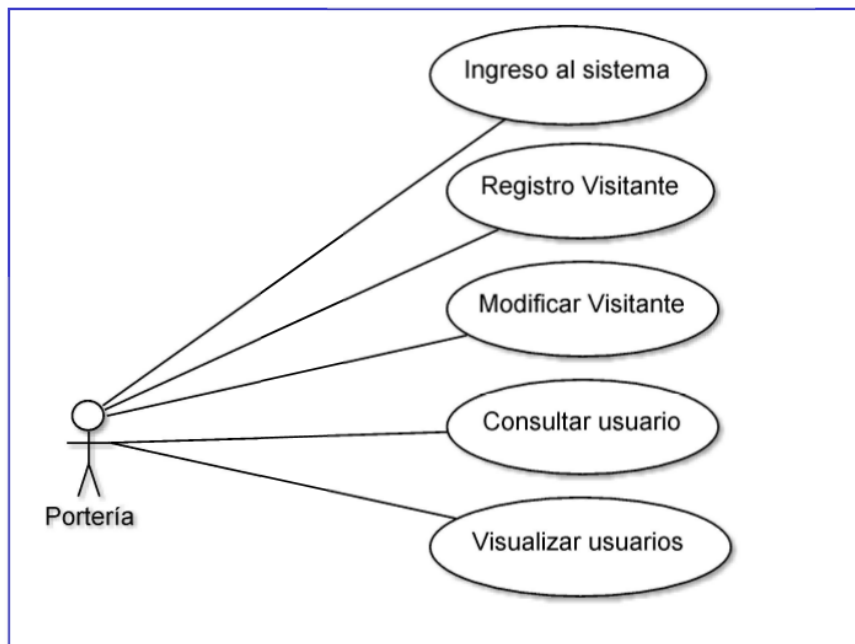


Figura 11. Caso Uso Modulo Portería.

MODULO	Gestionar el registro de los visitantes en el sistema.
AUTOR	Daniel Montaña
FECHA	Septiembre de 2017
ACTOR	Administrador
DESCRIPCION	La portería deberá registrar las personas visitantes en el sistema asignando la dependencia a la que se dirige para control. Adicionalmente modificar los datos personales y consultar usuario para saber si se encuentra registrado en el sistema.
ESTABILIDAD	Alta
COMENTARIOS	Ninguno.
APROBADO	Ok

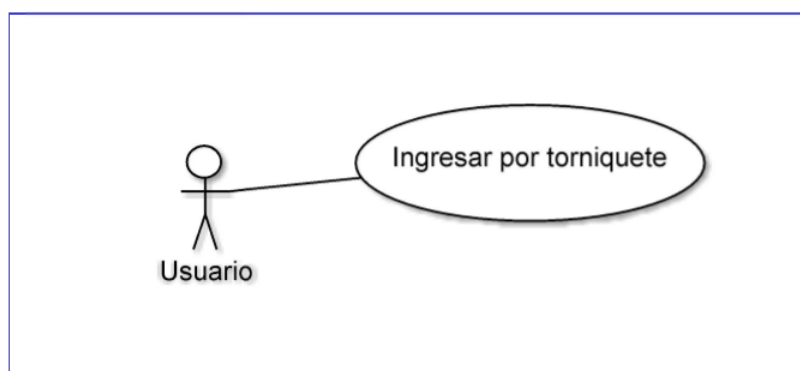


Figura 12. Caso Uso Modulo Usuario.

MODULO	Gestionar el acceso por torniquete
AUTOR	Daniel Montaña
FECHA	Septiembre de 2017
ACTOR	Usuario
DESCRIPCION	El usuario deberá colocar su huella dactilar registrada en el sistema, para ingresar a la universidad.
ESTABILIDAD	Alta
COMENTARIOS	Ninguno.
APROBADO	Ok

5. DEFINICION DE INTERFACES DE USUARIO

5.1 Perfiles de usuario

Se contemplaron varios tipos de usuario que participan de una y otra manera en el sistema control de accesos, se definieron los perfiles: Administrador, Portería, Usuario.

6. ESPECIFICACION PLAN DE PRUEBAS PROTOTIPO

Las pruebas de integración del prototipo propuesto consisten en lo siguiente:

- Comprobar el registro de los usuarios, que puedan ingresar correctamente al sistema e ingresar a todas las opciones. Cabe aclarar que esto solo aplica para usuario Administrador.

6.1 Pruebas de sistemas

Se realizaron pruebas de registro masivo de usuarios, adicionalmente se inactivaron y activaron usuarios para verificar el funcionamiento y se agregaron las dependencias correspondientes a la universidad.

6.2 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación que se realizaron son las siguientes:

- Pruebas de seguridad, verificando que los usuarios solo tengan acceso a los módulos de acuerdo a su perfil. (Administrador, Portería, Usuario)

6.3 Especificación de estándares, normas de construcción y diseño

Se tomó como referente las directrices de usabilidad del estado colombiano publicadas en el año 2010 como parte del programa de gobierno en línea. En este documento se detalla las pruebas que se deben realizar a un portal web para garantizar que cumpla con los estándares visuales y funcionales para los usuarios. En el caso de este sistema de control de accesos se tuvieron en cuenta las siguientes directrices:

Directrices de usabilidad

Arquitectura de información:

- **Objetivos portal web:** Se deben formular objetivos específicos acorde a la finalidad del portal web. Estos deben estar en un documento y deberán ser verificados.
- **Personajes y escenarios:** Se debe elaborar un estudio de actores y casos de uso que refleje las necesidades de los usuarios.
- **Necesidades de los usuarios:** Se deben realizar encuestas y/o consultas en donde se puedan definir las principales necesidades de los usuarios.
- **Ubicación del usuario:** Se debe mostrar de manera clara el lugar en donde se encuentra.

7. DISEÑO

7.1 Arquitectura

7.1.1 Definición de arquitectura

Se utilizaron diagramas de componentes con el fin de descubrir la arquitectura del sistema de control de accesos. A continuación, se puede observar los componentes generales del sistema y sus respectivas comunicaciones.

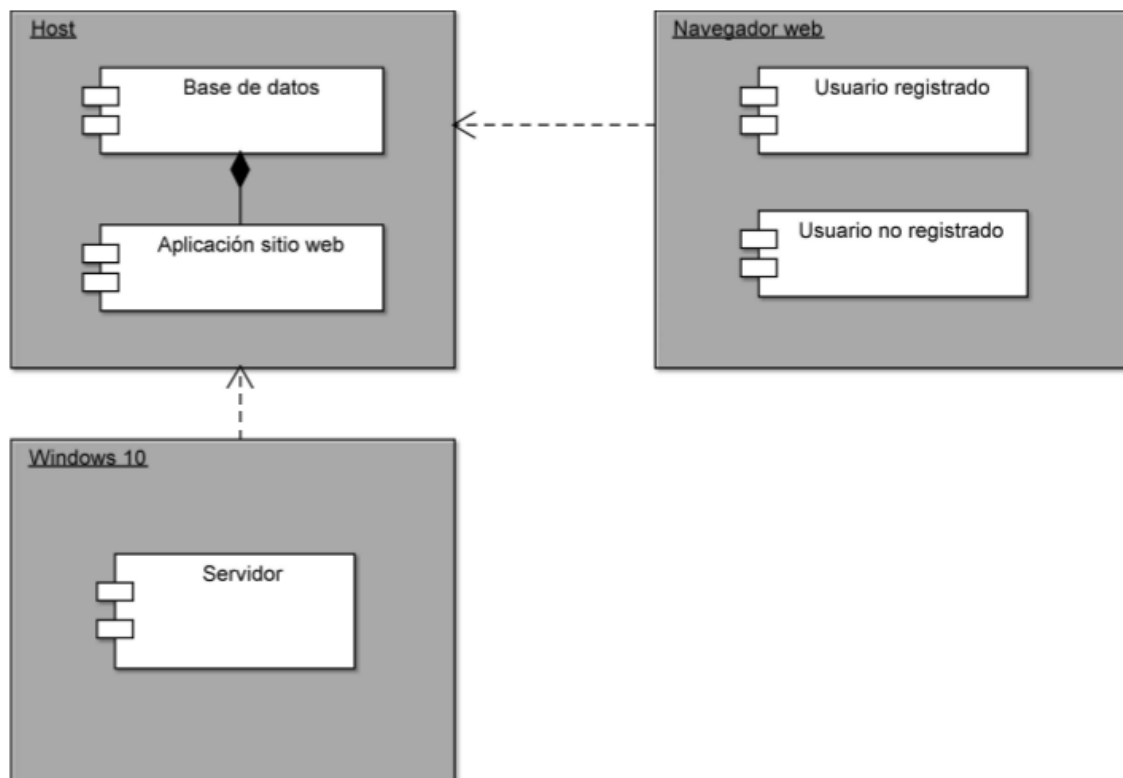


Figura 13. Diagrama de componentes.

7.1.2 Diagrama entidad – relación

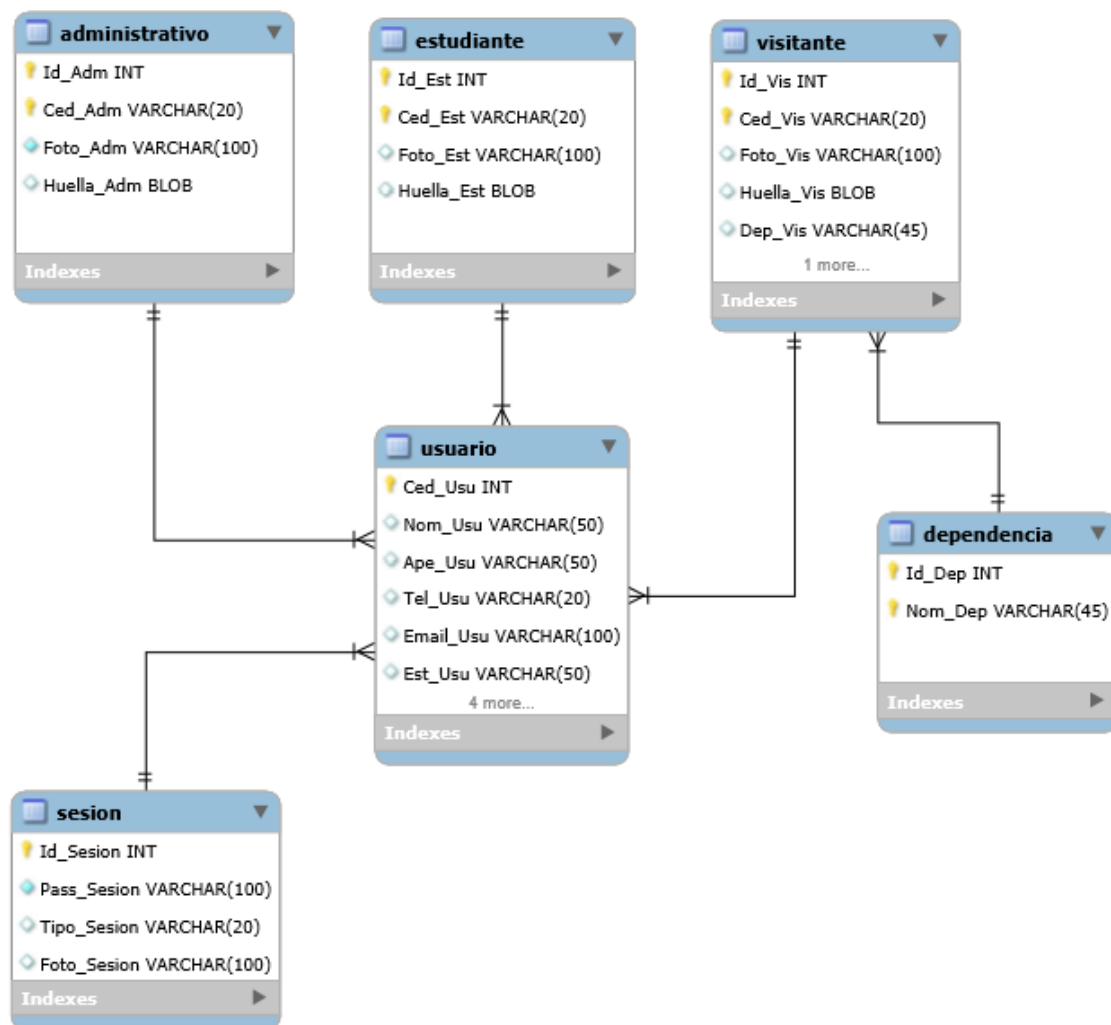


Figura 14. Diagrama entidad - relación.

7.1.3 Especificación comportamientos funciones.

Se utilizaron diagramas en donde se puede ver de manera gráfica el comportamiento de las funciones y actores del control de acceso.

- Modulo registro de usuarios nuevos

Este módulo permite el registro de usuarios administrativos, estudiantes nuevos para que tengan acceso a la universidad libre sede bosque popular. Esta tarea esta signada al administrador del sistema.

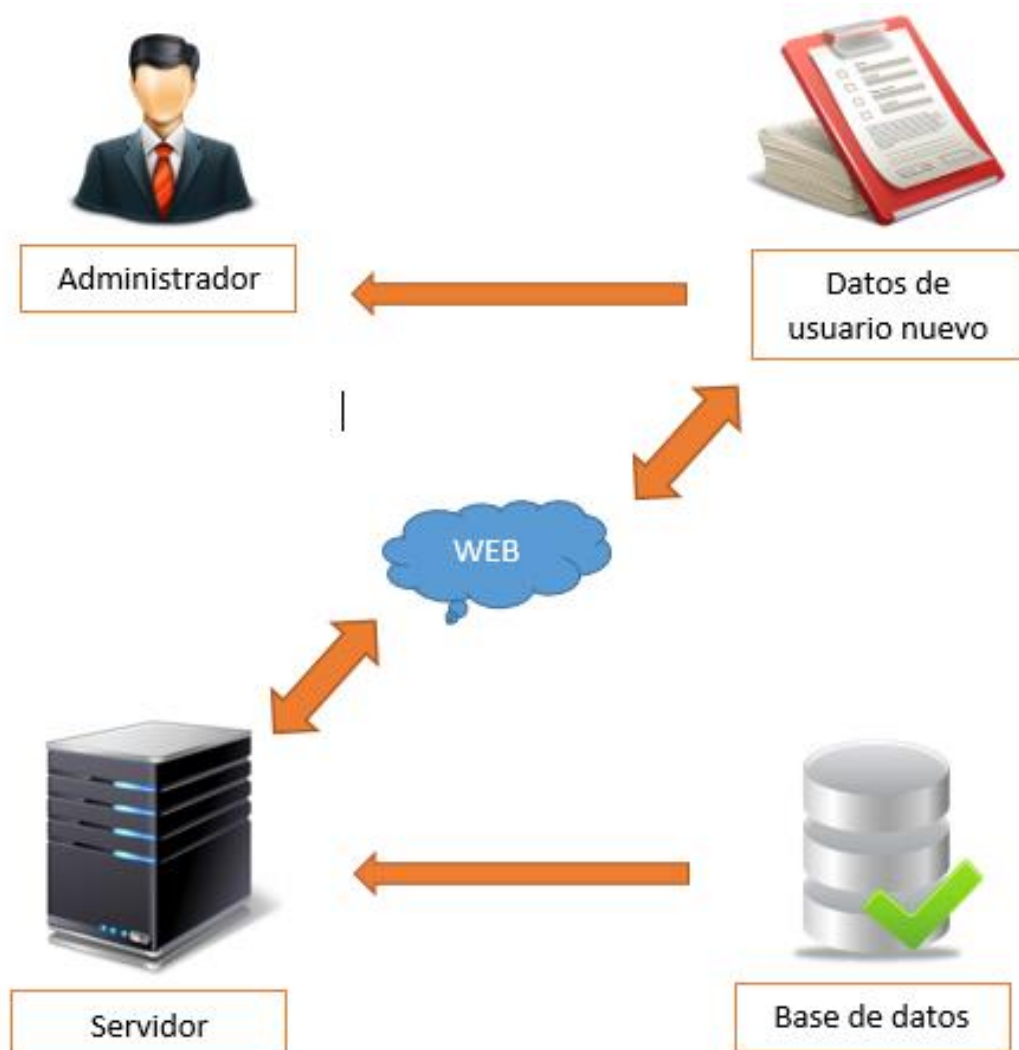


Figura 15. Modulo registro usuario nuevos.

- **Modulo registro sesiones**

En este módulo le permite al administrador registrar sesiones para otros administradores y para portería.



Figura 16. Modulo registro sesiones.

- **Modulo registro dependencia**

En este módulo le permite al administrador registrar dependencias de la universidad.

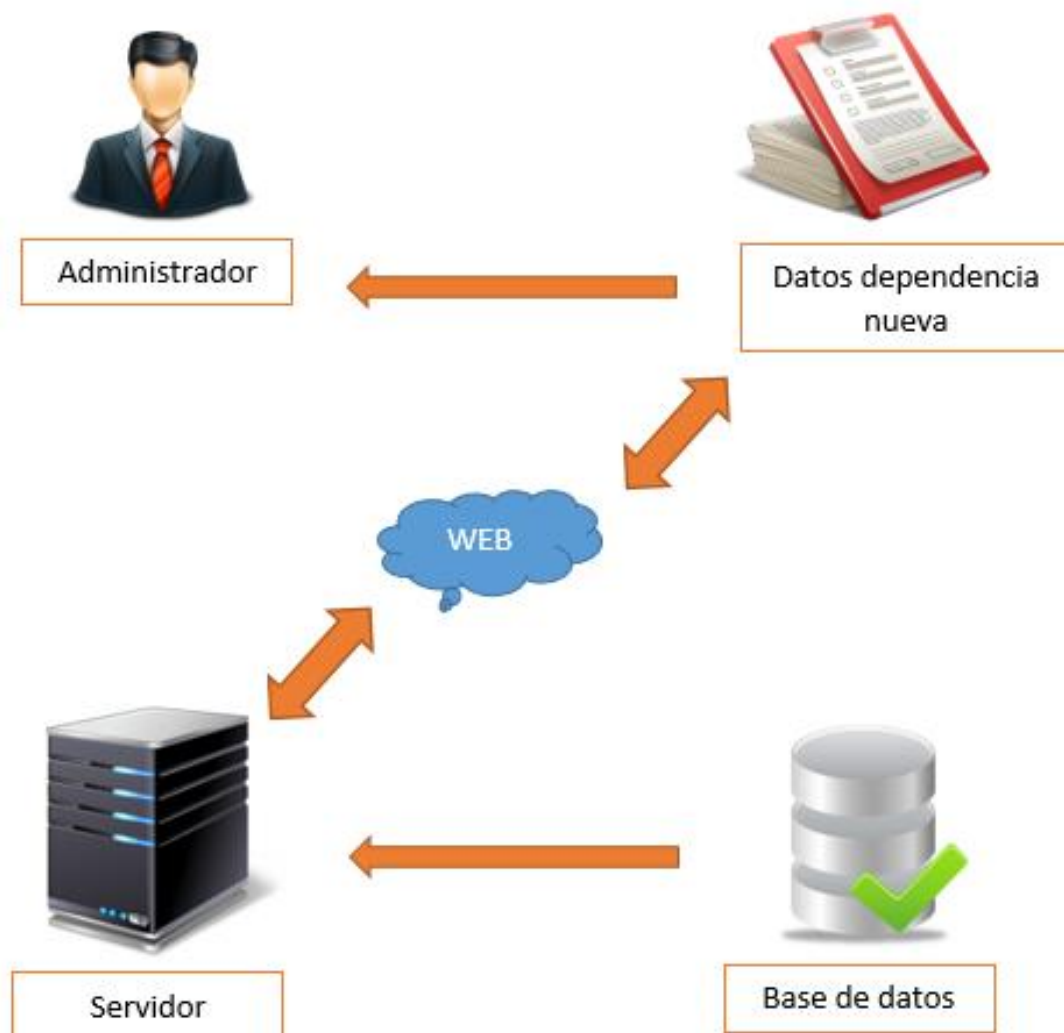


Figura 17. Modulo registro dependencias.

- **Modulo modificar usuarios**

Este módulo le permitirá al administrador del sistema realizar modificaciones en los datos personales de los usuarios administrativos y estudiantes registrados.

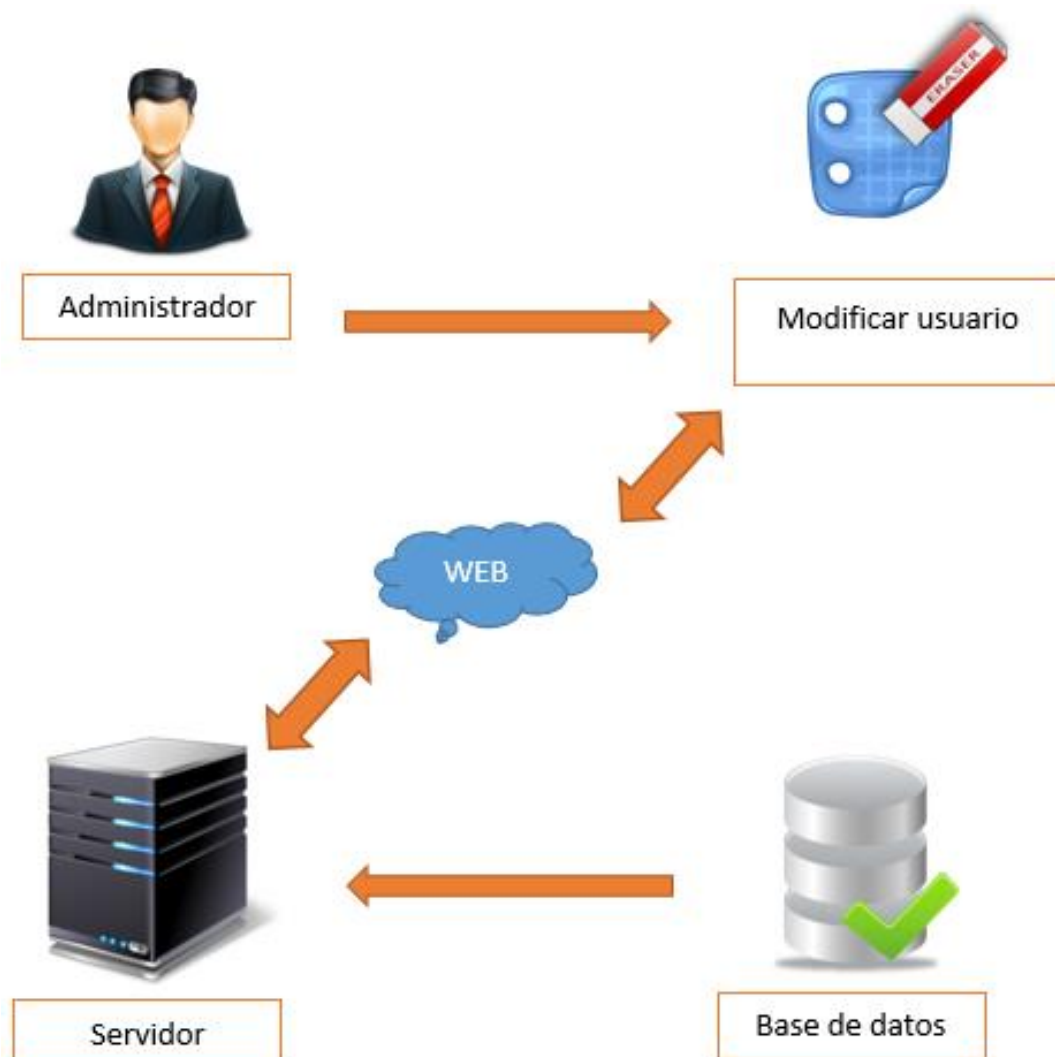


Figura 18. Modulo modificar usuario.

- **Modulo eliminar sesión**

Este módulo le permite al administrador eliminar sesiones registradas en el sistema.

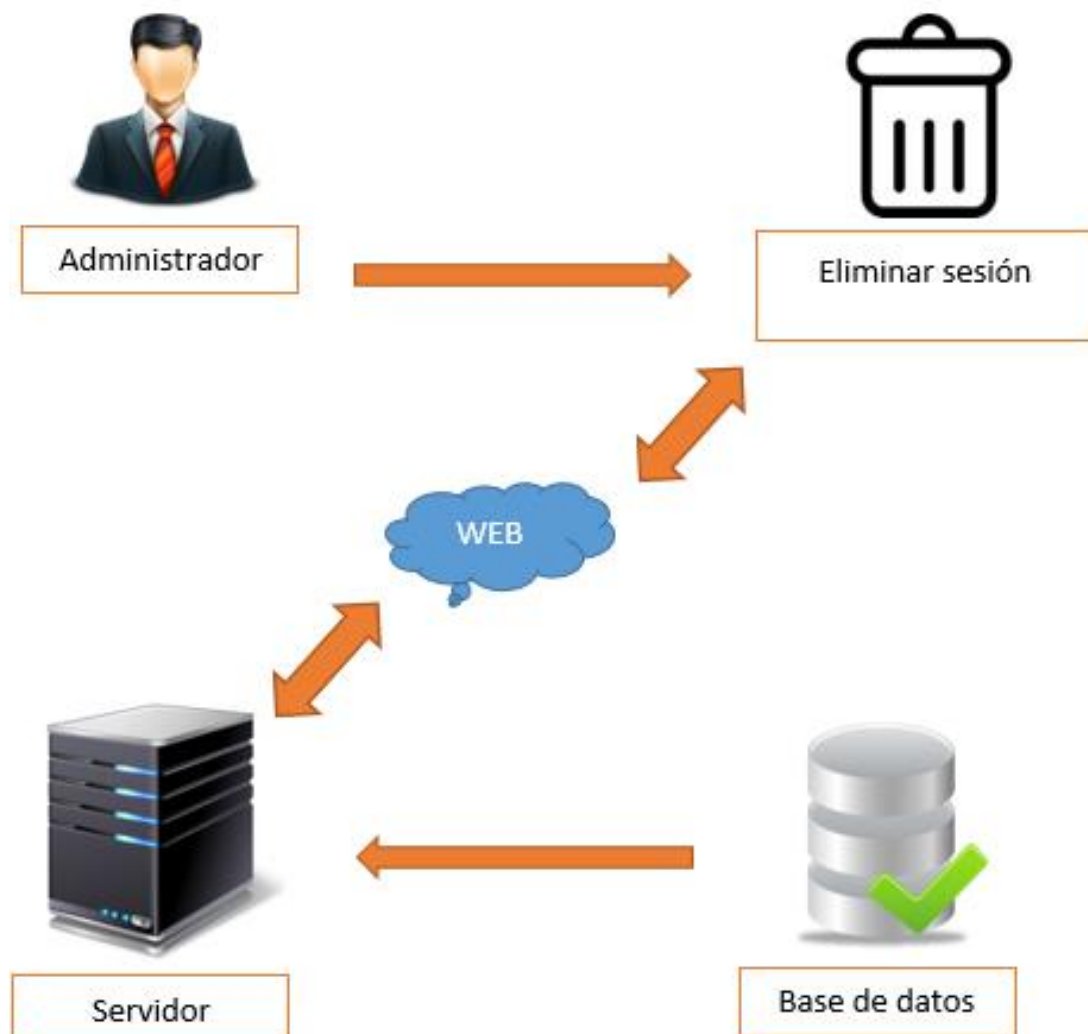


Figura 19. Modulo eliminar sesión.

- **Modulo eliminar dependencia**

Este módulo le permite al administrador eliminar dependencias agregadas con anterioridad al sistema.

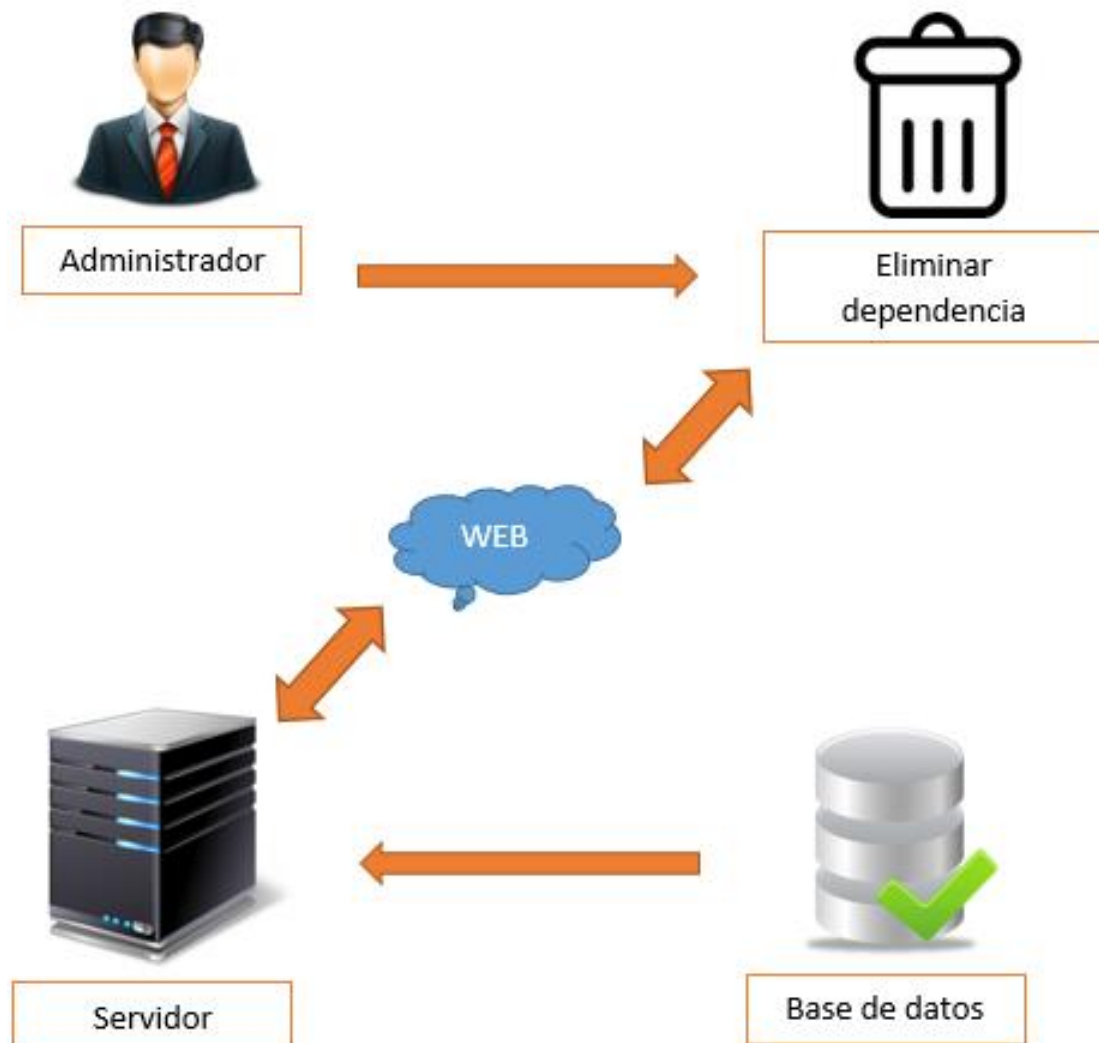


Figura 20. Modulo eliminar dependencia.

- **Modulo registrar usuario visitante**

Este módulo le permite al usuario portería registrar visitantes en el sistema, para que pueda ingresar a la universidad con su huella dactilar.



Figura 21. Modulo registrar visitante.

- **Modulo modificar visitante**

Este módulo le permitirá al usuario portería realizar modificaciones en los datos personales de los usuarios visitantes registrados.

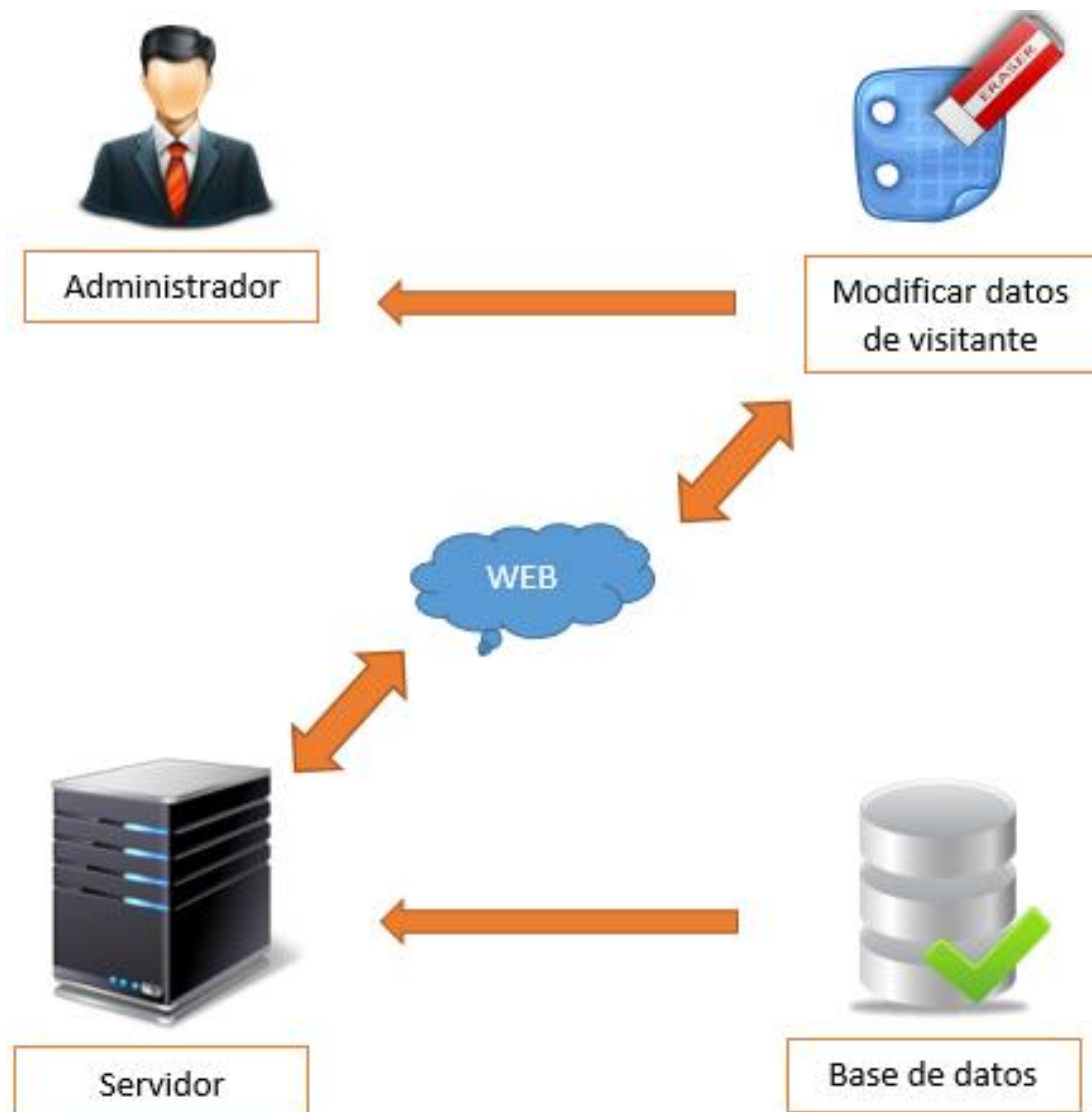


Figura 22. Modulo modificar visitante.

- **Modulo consultar usuario**

Este módulo le permitirá al usuario portería realizar consultas por número de documento para saber si un usuario se encuentra registrado en el sistema.

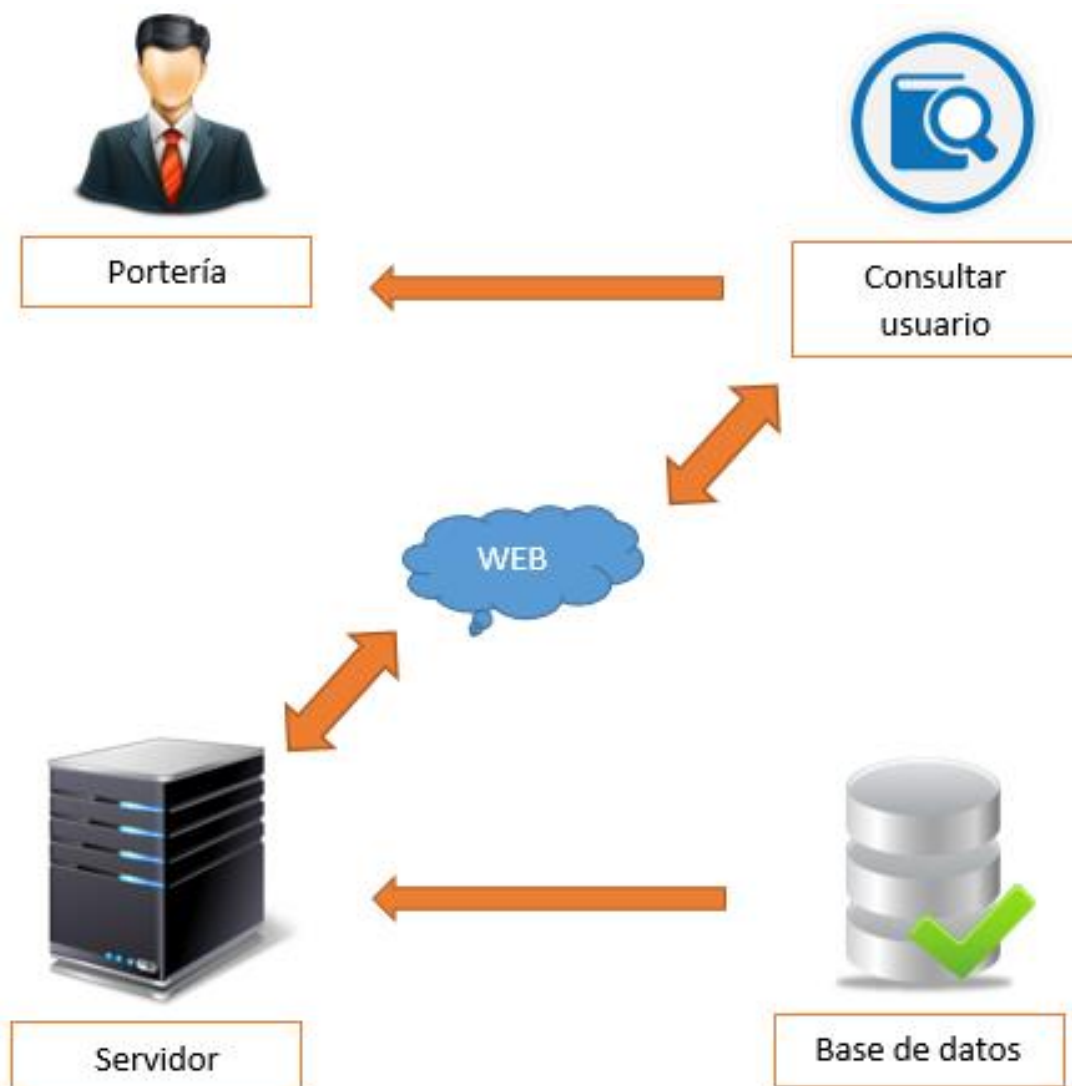


Figura 23. Modulo consultar usuario.

7.1.4 Posibles colaboradores en la investigación

Durante el desarrollo y terminación de este proyecto, la personas que colaboraron son:

- El tutor a cargo de este proyecto: Ing. Fabian Blanco.

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base a los resultados de treinta (25) encuestas realizadas, se evidencia que:

1. La mayoría de encuestados (56%) son mujeres y (44% hombres).
2. La edad 50% de la población encuestada esta entre los 16 años y 25 años, y 50% está entre los 26 y 35 años.
3. Con respecto si han visitado establecimientos que usen control de accesos mediante huella digital el 64% de los encuestados manifiesta que si han visitado dichos lugares mientras que el otro 36% de los encuestados manifestaron no haber visitado.
4. En cuanto a que, si piensa que los sistemas de control de accesos de personal son esenciales e importantes, el 100% de los encuestados dijeron que sí.
5. A la pregunta ¿conoce alguna herramienta para control de accesos de personas que haya sido implementada por la universidad?, El 100% de los encuestados dijeron que la celaduría como herramienta de control.
6. A la pregunta ¿cree usted que la celaduría es suficiente como control de seguridad dentro de la universidad libre sede bosque popular? El 48% de los encuestados dijeron que es suficiente, mientras que el 52% dijeron que no es suficiente.
7. A la pregunta ¿considera que es importante que la universidad libre sede bosque popular tenga un sistema de control de accesos por biometría? El 100 % de los encuestados dijeron que es importante y esencial. Ninguno de los encuestados manifestó estar en desacuerdo.

9. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de este proyecto me permite concluir que la comunidad estudiantil de la universidad libre sin importar el género, desean sentirse seguros con sus objetos personales, dentro de las instalaciones de la sede bosque popular de la universidad libre. Se hace necesario que la institución implemente un sistema de control de accesos que sirva como colaboración a la celaduría, con el fin de tener control de las personas que ingresan y que salen de la sede.
- Un sistema de control de accesos resulta ser una gran herramienta ya que permite controlar el acceso, limitando la entrada a personas de lo ajeno.
- El uso de un aplicativo web genera grandes ventajas, como la flexibilidad de acceder desde cualquier parte del mundo para hacer control.
- En la actualidad cuidar de los bienes que poseemos también una tarea tecnológica que genera gran impacto, al implementar nuevas tecnologías para mitigar el riesgo.

10. RECOMENDACIONES

- La seguridad siempre debe estar presente en cualquier situación de nuestra vida, nunca está de más, es mejor siempre estar prevenido e invertir en seguridad ya que una vez que se realiza el hurto el futuro de lo material es incierto.
- El prototipo no impide hurtos, pero si ayuda a mitigar el riesgo, es importante seguir construyendo una herramienta que permita asegurar el bienestar tanto de la universidad como de la comunidad estudiantil.
- No exponer al máximo nuestros bienes, no se debe abusar del sistema, es necesario cuidar de los objetos de valor independientemente de nuestros sistemas de seguridad.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Textos y Publicaciones

- Brito Nacho. Manual de desarrollo web con Grails. Pág. 155

2. Infografía

- Carrasco, Jesus. Reconocimiento de patrones. Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica. 2005
- Marco teórico, Inteligencia artificial, Universidad nacional autónoma de México. Recuperado de:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/202/A7.pdf?sequence=7>
- DELGADO, Omar. clasificación de impresiones dactilares, Artículo. 2009
- MARIN, J. Introducción a las redes neuronales aplicadas. Artículo. 2001
- SOSA, Eduardo. Procesamiento del lenguaje natural: revisión del estado actual, bases teóricas y aplicaciones. Artículo 1997
- Biometría Informática. UNAM - Facultad de Ingeniería Recuperado de:
<http://redyseguridad.fip.unam.mx/proyectos/biometria/basesteoricas/reconocimiento.html>
- ALER MUR, Ricardo. Programación genética de heurísticas para planificación. universidad politécnica de Madrid.1999
- REYES, Joaquin. Algoritmo de obtención de características en huellas dactilares para sistemas embebidos gnu/Linux. universidad pontificia comillas. 2005
- SANCHEZ, Raul. Mecanismos de autenticación biométrica mediante tarjeta inteligente. Universidad politécnica de Madrid. 2000

- SANZ, Gustavo. Desarrollo de un sistema de reconocimiento de huella dactilar para aplicaciones match- on – card. universidad autónoma de Madrid, 2009
- GUEVARA, Cesar. Reconocimiento de patrones para identificación de usuarios en accesos informáticos. universidad complutense de Madrid 2012.
- TRAVIESO, Carlos y DEL POZO, Marcos y Otros. Sistemas Biométricos. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 2011
- ORTEGA, Marcos. Introducción a la Biometría, Técnicas Avanzadas de Procesado de Imagen. Artículo. 2008
- INGENIERÍA DEL SOFTWARE: METODOLOGÍAS Y CICLOS DE VIDA, Laboratorio Nacional de Calidad del Software, marzo de 2009. Recuperado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301569/guia_de_ingenieria_del_softwar e.pdf
- SIMON, Danilo. Reconocimiento automático mediante patrones biométricos de huella dactilar. universidad politécnica de Madrid, 2003.
- LOAIZA, Roger. ¿Qué es la inteligencia artificial? De la información a la informática". Recuperado de: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2_2_98/san15298.htm
- BAÑOS, Yesenia y HERNANDEZ, Aracely. Algoritmos, universidad autónoma del estado de hidalgo. 2012
- MARTINEZ Alma Y GODDARD John, Definición de una red neuronal para clasificación por medio de un programa evolutivo. Artículo 1999
- Referencia de dispositivo de lector de huellas utilizada en el proyecto: <https://www.crossmatch.com/biometric-identity-solutions/products/hardware/single-finger-readers/>
- Referencia de cámara web utilizada en el proyecto: <https://www.mystartec.com/product-page/camara-web-st-hc-328>

RELACION DE ANEXOS

ANEXO A: Manual de usuario

Fuente: Uso del aplicativo

Anexo A: Manual de usuario

Autenticación:

Ingresa a la página <http://controlaccesos.com.co/WebApplicationGrado/web/index.html> dentro de la base de datos existe la tabla sesiones que contiene los usuarios de este aplicativo, cuentan con sus respectivos perfiles de administrador o portería. Adicionalmente dependiendo del perfil lo dirigirá a la página permitida.



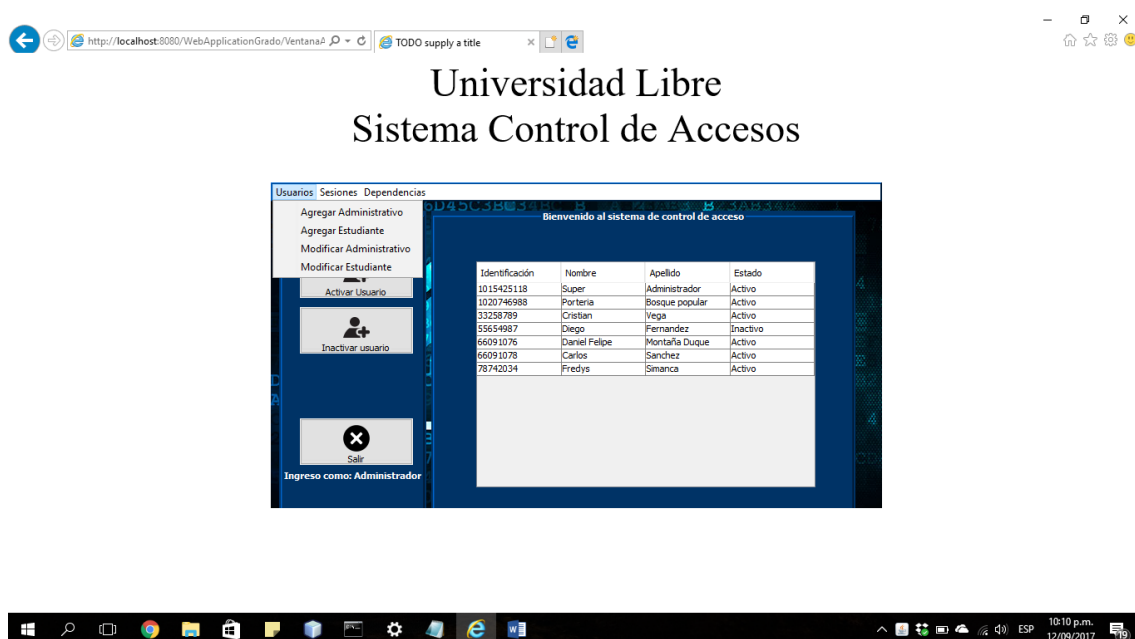
Perfil de administrador:

El perfil administrador cuenta con las siguientes partes: Registrar usuarios administrativos, registro usuario estudiantes, modificar usuario administrativo, modificar usuario estudiante, registrar dependencia, eliminar dependencia, agregar sesión, eliminar sesión y adicionalmente puede ver los usuarios registrados en el sistema en tiempo real.



Administrar:

En la parte de administrar existen dos cuadros y un menú, el cuadro izquierdo están las opciones de activar e inactivar usuario y salir, luego en el cuadro derecho se encuentran los usuarios registrados en el sistema. En la parte superior se encuentra la barra de menú en donde se pueden registrar usuarios como se muestra a continuación.



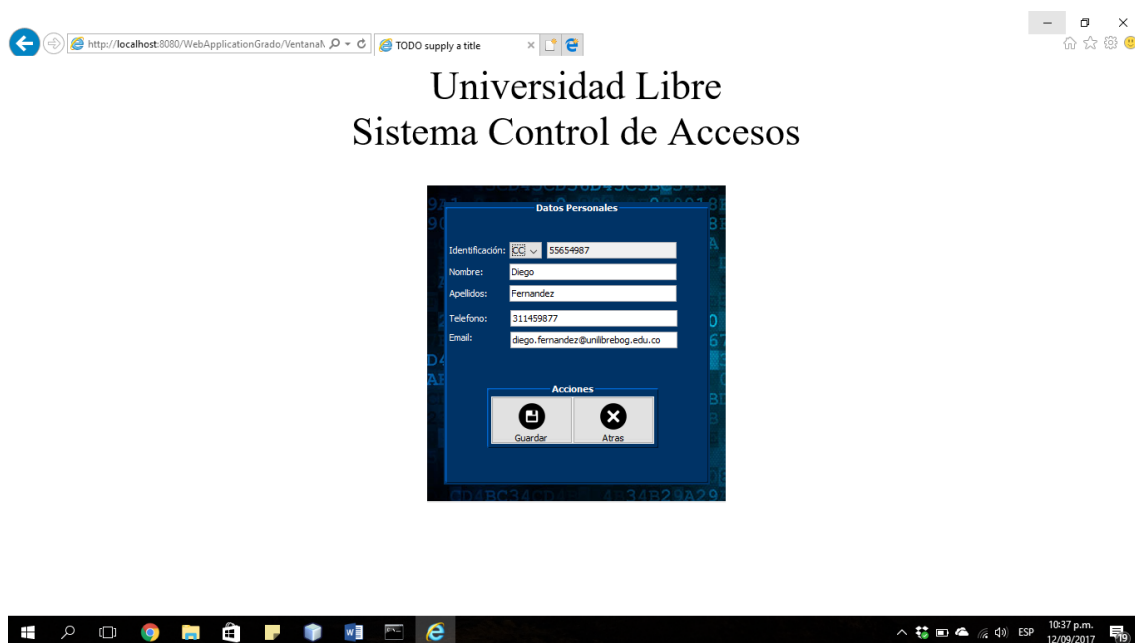
Registro:

En la parte de Usuarios se diligencian los datos del usuario y seguido se almacenan en la base de datos. Este proceso aplica para agregar administrativo, agregar estudiante y agregar sesión.



Modificar:

Una vez ingresado el usuario se puede modificar dando clic en modificar usuario en barra de menú donde luego nos pedirá el número de documento o código del usuario y lo direccionará a una siguiente página:



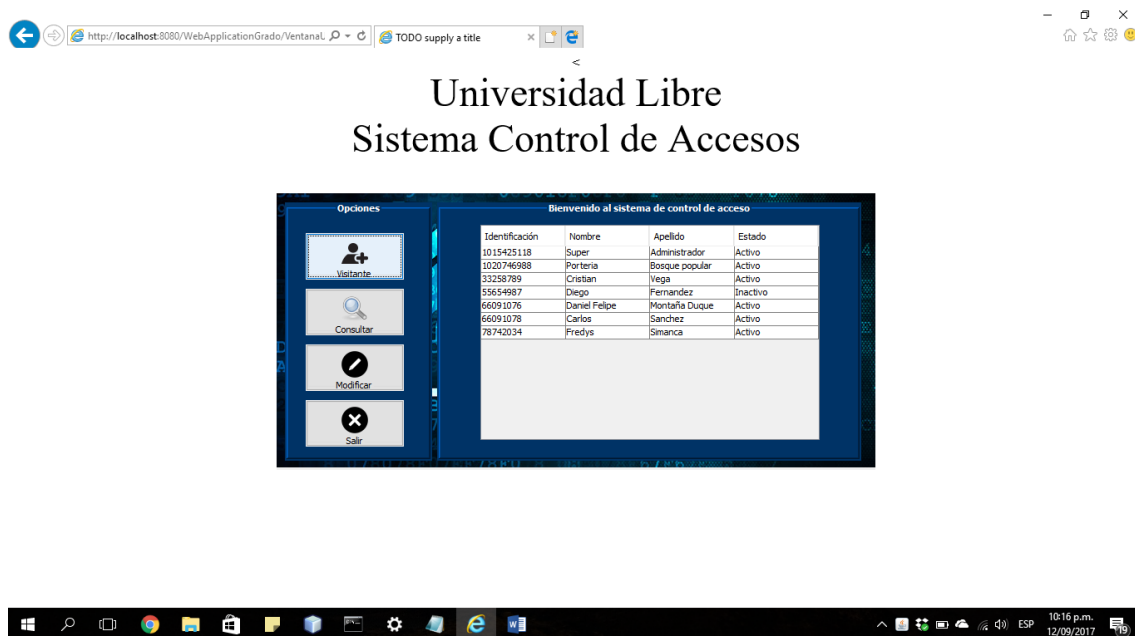
Eliminar:

Si se requiere eliminar un usuario simplemente se da clic en la parte de eliminar, nos pedirá el número de documento y el usuario será borrado del aplicativo y la base de datos.



Portería:

El perfil portería cuenta con las siguientes partes: agregar visitante, modificar datos de visitante, consultar usuario y visualizar en tiempo real los usuarios registrados en el sistema.



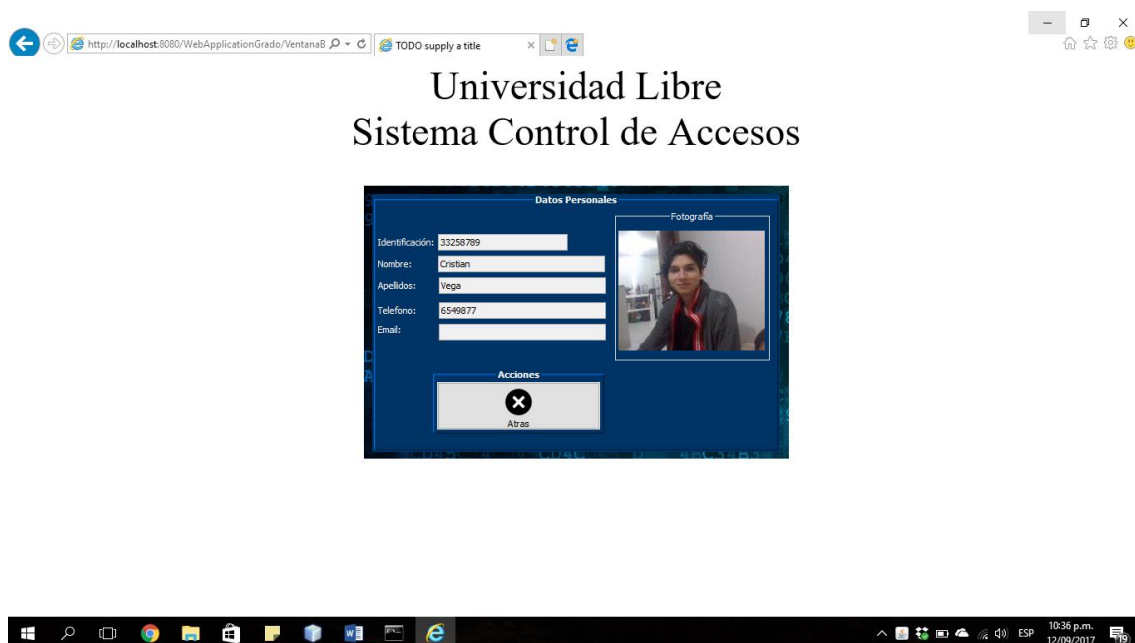
Registro

Para registrar visitante solo basta con dar clic en botón visitante y llenar el formulario agregando también la dependencia a la que el visitante se dirige.



Consultar

Para buscar usuarios en el sistema se da clic en el botón consultar y nos pedirá el número de cedula, luego nos dirige a la siguiente página y nos muestra la información registrada.



Modificar

Para modificar usuarios solo basta con dar clic en el botón modificar e ingresar el número de cedula y nos dirige al formulario de actualización de datos.

Universidad Libre Sistema Control de Accesos

Datos Personales

Identificación:

Nombre:

Apellidos:

Telefono:

Email:

Acciones

Torniquete

Para simular el torniquete ingresamos a la dirección:


<http://controlaccesos.com.co/WebApplicationGrado/web/VentanaTorniquete.html>

colocamos nuestra huella del dedo que tengamos registrado en el sistema

Universidad Libre Sistema Control de Accesos

Bienvenido al sistema de control de acceso

Simulador de Torniquete



Identificación	Fecha	Hora
33258789	2017-09-28	06:20:20
54545	2017-09-28	06:20:37
33258789	2017-09-28	06:24:07
54545	2017-09-28	06:24:45
33258789	2017-09-28	08:00:28
33258789	2017-09-28	08:26:41
33258789	2017-09-28	08:31:08
66091076	2017-09-28	08:45:22
33258789	2017-09-28	13:15:33
66091076	2017-09-28	13:15:51
33258789	2017-09-28	13:39:30
66091076	2017-09-28	13:42:04

Automáticamente el sistema nos dirá acceso correcto o error si no estamos registrados, además nos muestra el documento fecha y hora de ingreso.

ANEXO B: Manual Técnico

Fuente: Configuración previa

Anexo B: Manual Técnico

Paso 1: Se debe ingresar al siguiente link:

<http://www.wampserver.es/> Como se muestra en la figura 1:

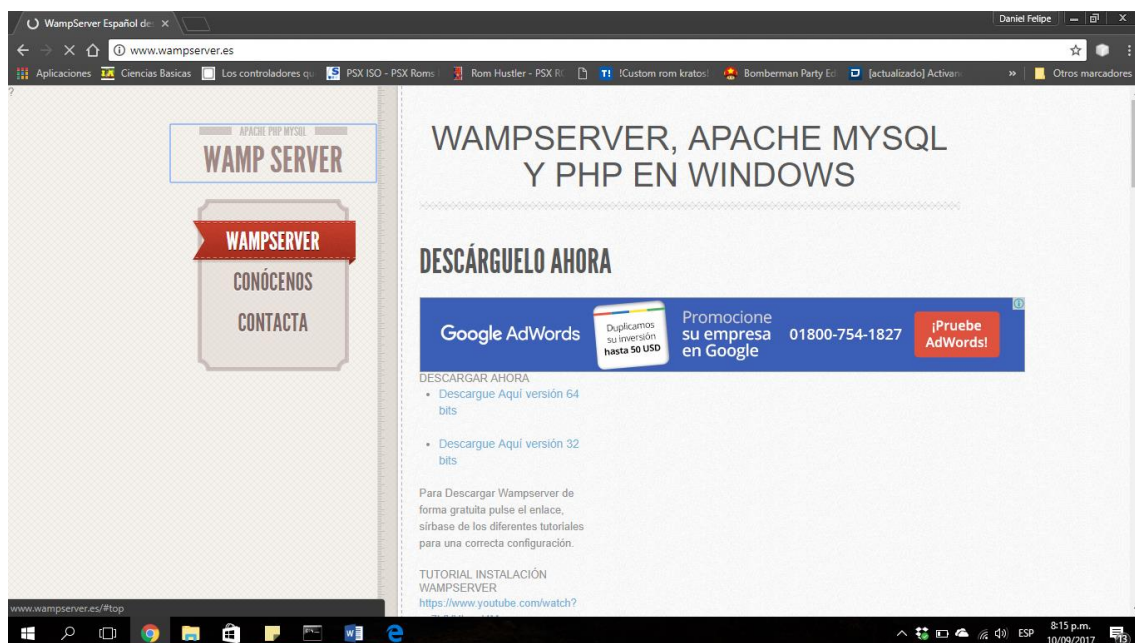


Figura 1. Ingresar al link de Wampp Server

Paso2: Se elige la opción de acuerdo al sistema operativo en el cual se va a ejecutar la instalación. En este caso aplica Wampp para Windows.

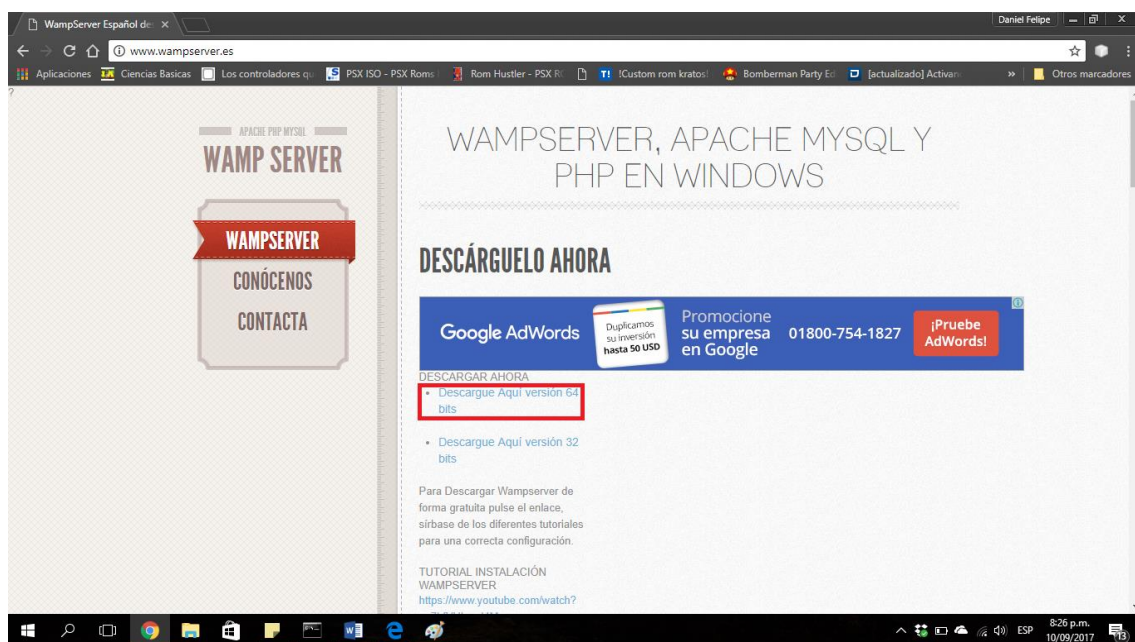


Figura 2. Wampp Server para Windows

Paso 3: Una vez damos clic en Descargar aquí versión x64, se visualiza la opción de descarga WAMPP. Como se muestra en la siguiente figura:

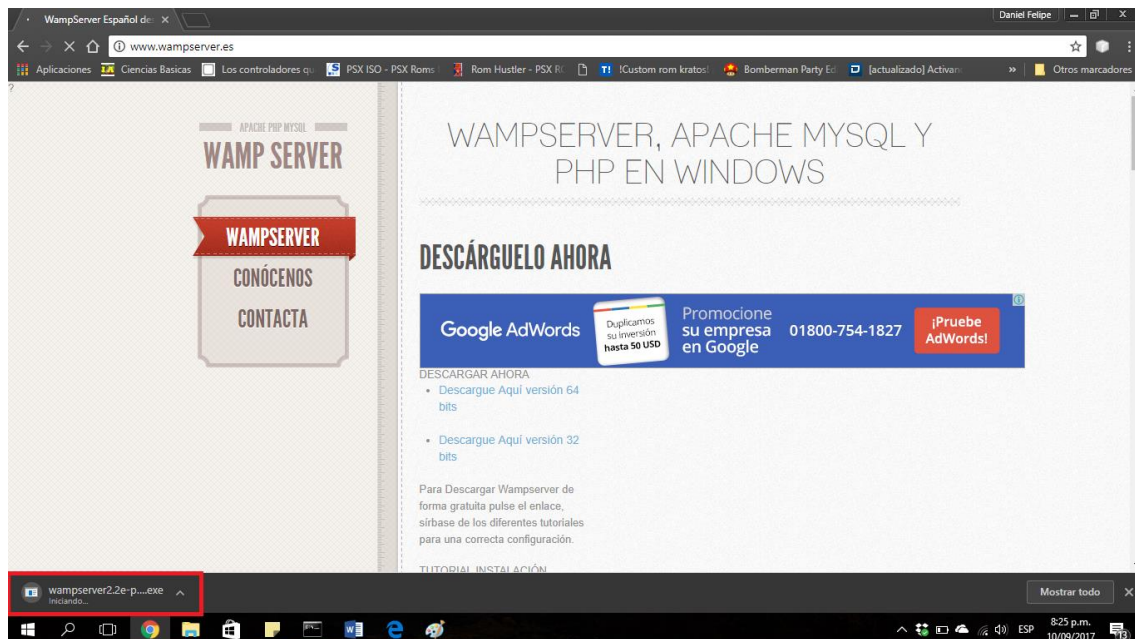


Figura 3. Descarga Wampp Server para Windows

Paso 4: Procedemos a abrir el archivo ejecutable .exe y nos aparecerá la siguiente ventana:

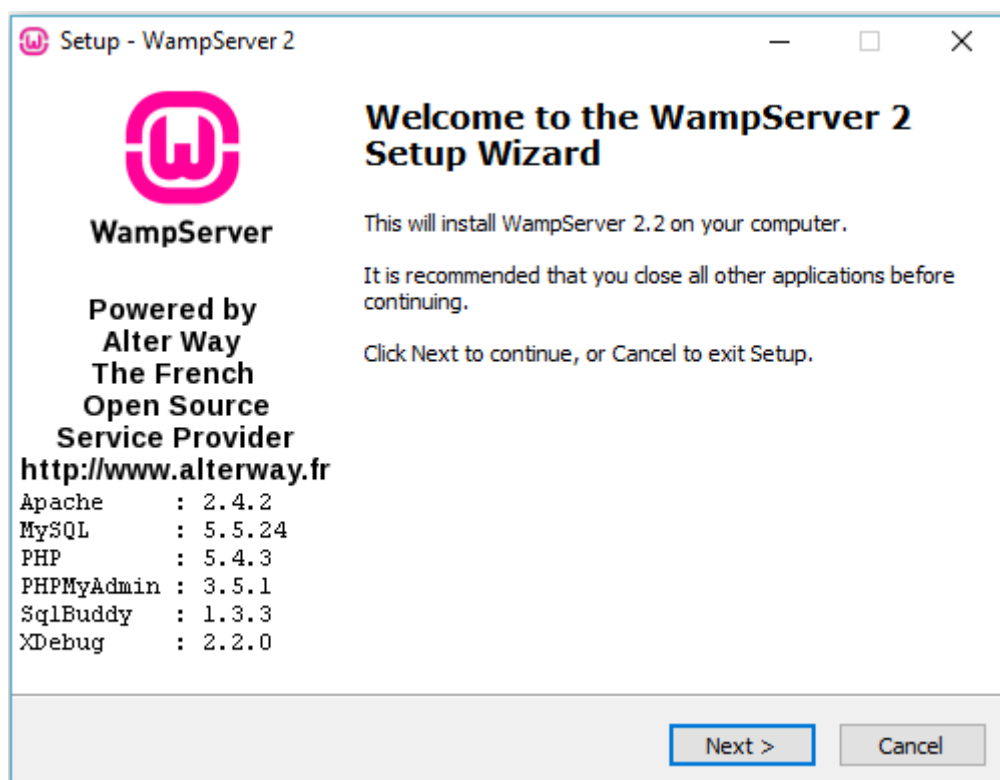


Figura 4. Instalación Wampp Server

Paso 5: Aceptamos términos y condiciones, como se muestra a continuación:

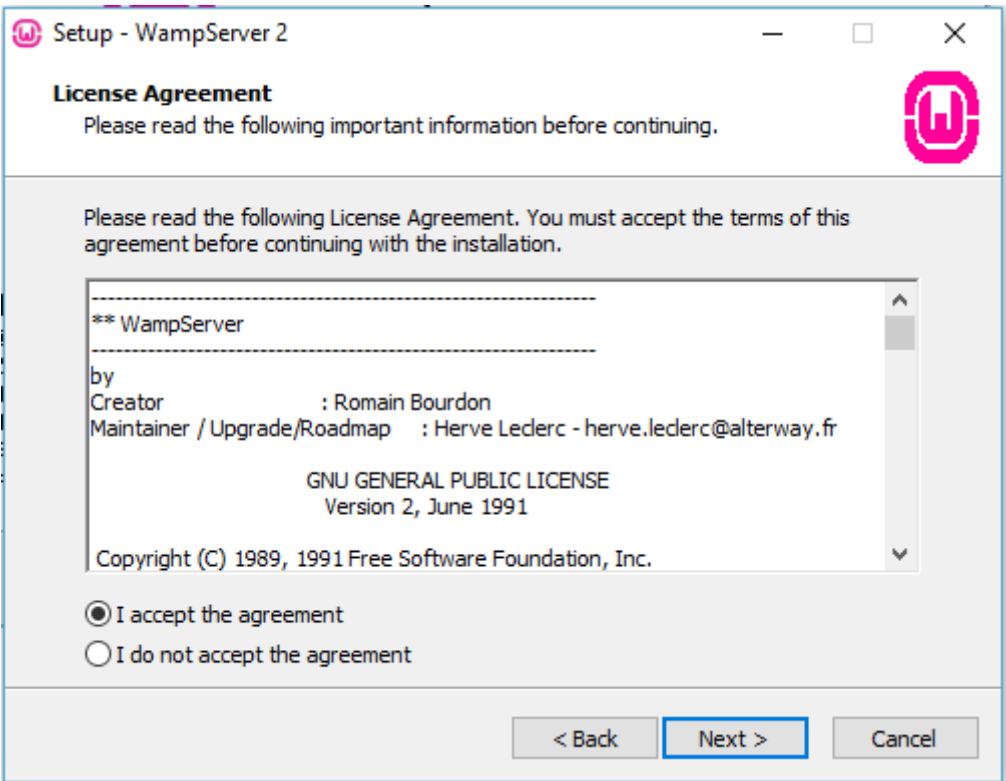


Figura 5. Instalación Wampp Server

Paso 6: Al dar clic en siguiente, la instalación se hará en la ruta c:\wampp. Y allí encontraremos todas las librerías y archivos de configuración del servidor, como se muestra a continuación:

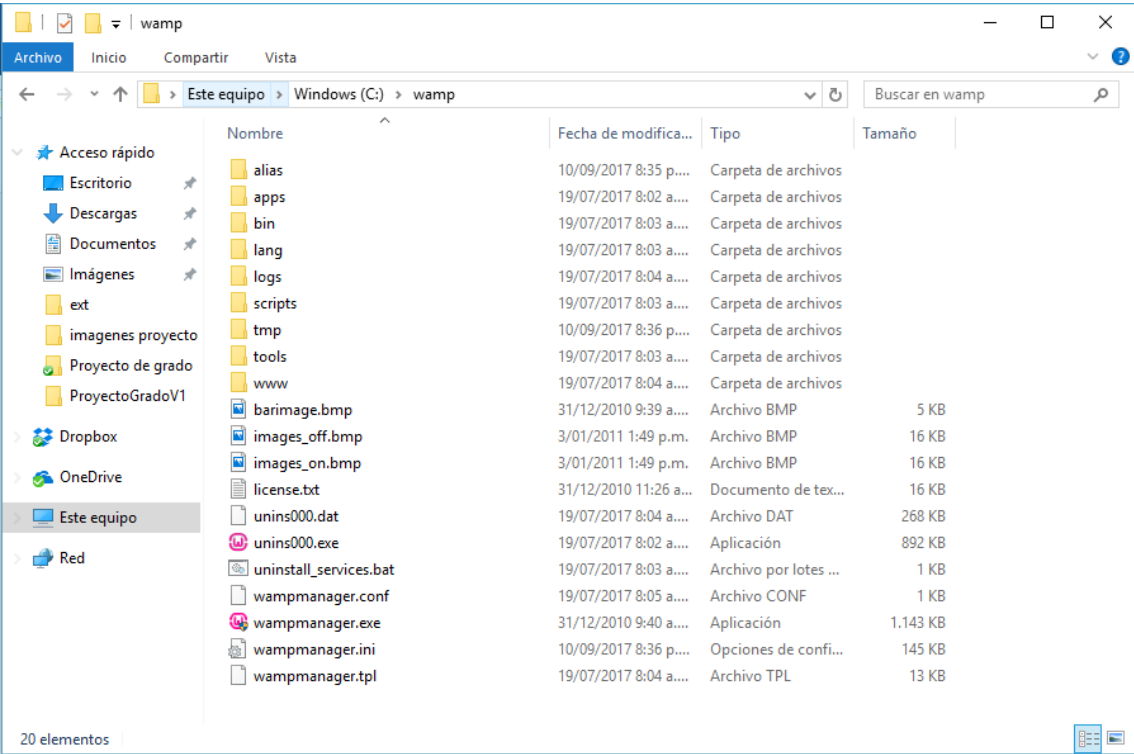


Figura 6. Instalación Wampp Server

Paso 7: Iniciamos los servicios (Apache, PHP, MySQL) como administrador dando clic en el ejecutable wampmananager.exe. Automáticamente en el icono del escritorio iniciara los servicios como se muestra a continuación:

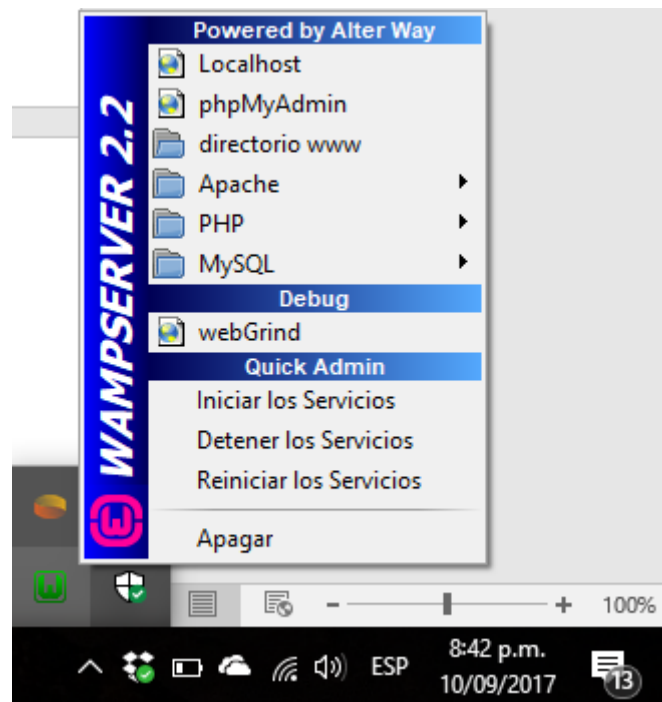


Figura 6. Iniciar servicios Wampp Server

Paso 8: Despues de haber iniciado servicios, entramos con algún navegador de internet a la siguiente dirección: <http://localhost/> y nos mostrara la pantalla principal del servidor WAMPP, como se muestra a continuación:

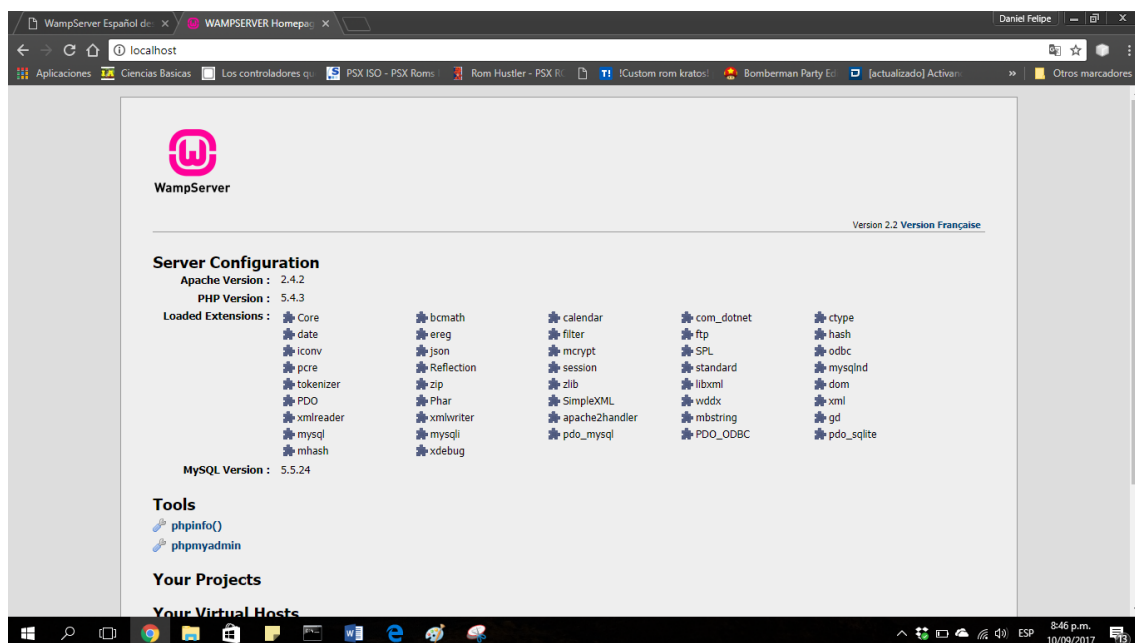


Figura 7. Pantalla principal Wampp Server

Paso 9: Luego de haber realizado el paso anterior, procedemos a importar la base de datos del aplicativo con el nombre bd_controlaccesos. Para realizar este proceso se debe ingresar al navegador e ingresamos a <http://192.168.0.10/phpmyadmin/> y seleccionamos en la opción importar y seleccionamos la ruta en donde se encuentra la base de datos.

Paso 10: Para terminar, copiamos la carpeta del proyecto en la ruta c:\wampp\ProyectoGradoV1 y c:\wampp\WebApplicationGrado luego entramos al navegador e ingresamos la ruta: <http://controlaccesos.com.co/WebApplicationGrado/web/index.html>

ANEXO C: Encuestas

Fuente: Análisis de encuestas

FORMATO DE LA ENCUESTA

MODELO DE ENCUESTA PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE SISTEMA DE CONTROL DE ACCESO UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR

SEXO: F M

EDAD: Entre 16 y 25 __ Entre 26 y 35 __ Entre 36 y 45 __ Entre 46 y 55 __

1. ¿Usted ha visitado algún establecimiento que utilicen un sistema de control de accesos mediante huella digital?

Si () No () En caso afirmativo indique cuales:

2. ¿Piensa que los sistemas de control de acceso a personal son esenciales e importantes?

Si () No () En caso afirmativo, ¿Por qué?:

3. ¿Conoce alguna herramienta para control de accesos que haya sido implementada por la universidad?

Si () No () En caso afirmativo, diga cuales:

4. ¿Cree usted que la celaduría es suficiente como control de seguridad dentro de la universidad libre sede bosque popular?

Si () No () En caso afirmativo, diga ¿Por qué?:

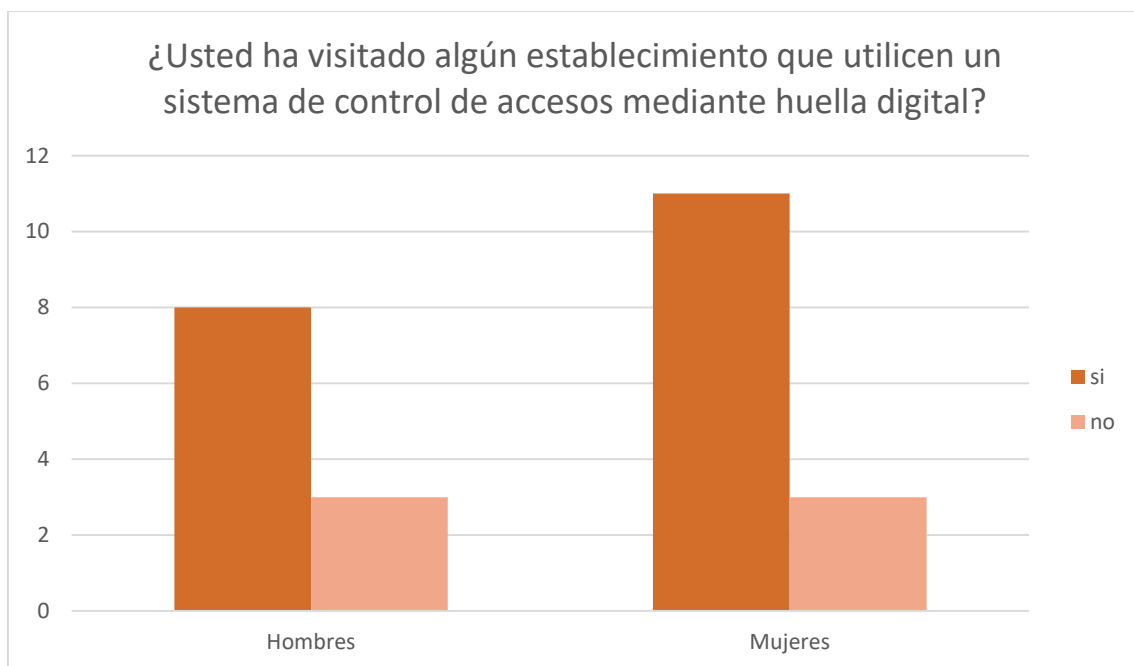
5. ¿Considera que es importante que la universidad libre sede bosque popular tenga un sistema de control de accesos mediante huella digital?

Si () No () En caso afirmativo, diga ¿Por qué?:

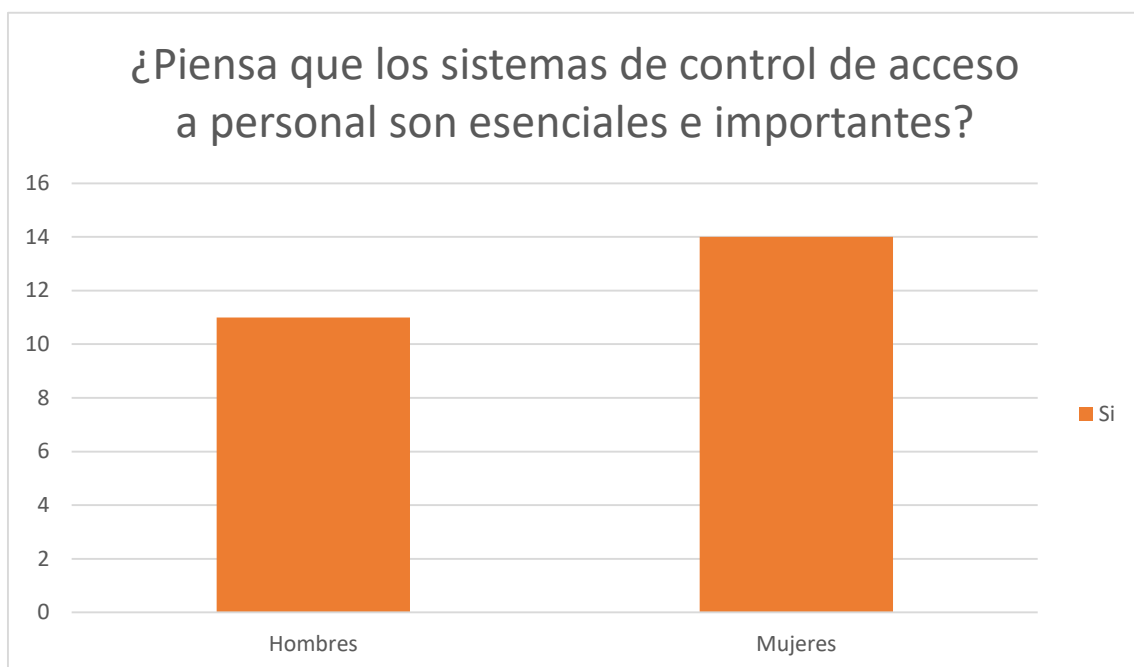
OBSERVACIONES GENERALES:

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD LIBRE SEDE BOSQUE POPULAR**

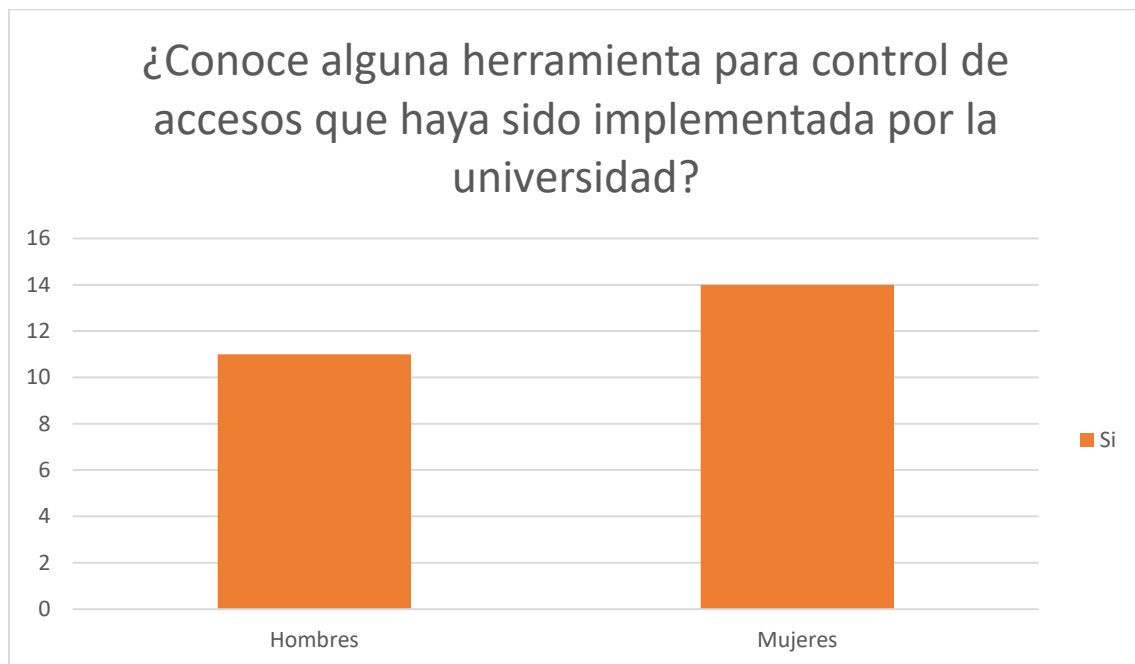
¿Usted ha visitado algún establecimiento que utilicen un sistema de control de accesos mediante huella digital?		
	SI	NO
Hombres	8	3
Mujeres	11	3
TOTAL	19	6



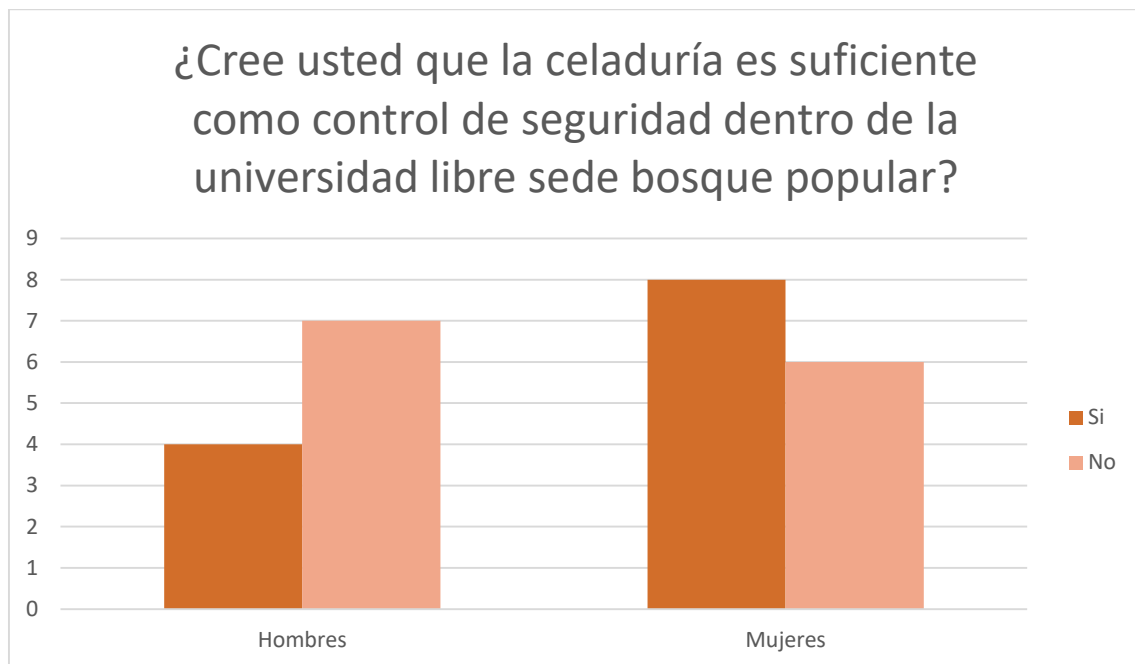
¿Piensa que los sistemas de control de acceso a personal son esenciales e importantes?		
	SI	NO
Hombres	11	0
Mujeres	14	0
TOTAL	25	0



¿Conoce alguna herramienta para control de accesos que haya sido implementada por la universidad?		
	SI	NO
Hombres	11	0
Mujeres	14	0
TOTAL	25	0



¿Cree usted que la celaduría es suficiente como control de seguridad dentro de la universidad libre sede bosque popular?		
	SI	NO
Hombres	4	7
Mujeres	8	6
TOTAL	13	12



¿Considera que es importante que la universidad libre sede bosque popular tenga un sistema de control de accesos mediante huella digital?		
	SI	NO
Hombres	11	0
Mujeres	14	0
TOTAL	25	0

